This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

PROPERTY OF THE
University of Michigan Libraries
1817
ARTES SCIENTIA VERITAS

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

10862

Encyklopädie

der gesammten

Chemie

PARSONS LIBRARY University of MICHIGAN

abgefafst

von

Friederich Hildebrandt

der Arzneikunde und Weltweisheit ord. öffentl. Lehrer auf der Universität zu Erlangen, königl. Preuss. Hofrathe, der Röm. kais. Akademie der Naturforscher, der kurfürstl. Mainz. Akad. nützl. Wiss. zu Erfurt, der med. Socc. zu Paris und zu Brüssel, der naturforschenden und der mineralog. Gesellschaft zu Jena, der Westphäl. oekon. Gesellschaft, der phys. Gesellschaft zu Göttingen Mitgliede, der kön. Grosbritt. Soc. der Wiss. zu Göttingen Correspondenten.

Erster Theil. Theorie.

Sechstes Heft.

Erlangen,
in der Waltherschen Kunst- und Buchhandlung
1802.

Digitized by Google

QD
4
H64
V.1
Pt.6-7

Digitized by Google

Erſter Theil.

Theorie.

Sechſtes Heft.

Digitized by Google

Digitized by Google

Funfzehntes Kapitel.

Die Stoffe der organiſchen Körper.

§. 1435.

Unſere chemiſche Kenntniſs der *organiſchen Körper* iſt weit mangelhafter, als die der Mineralien, weil die Analyſe derſelben ungleich ſchwieriger iſt. Manche chemiſche Kräfte, deren wir uns in der Unterſuchung der Mineralien auf die nützlichſte Weiſe bedienen, ſelbſt die höheren Grade der Hitze, *vernichten* nicht allein den *lebendigen* Zuſtand, der doch ohne Zweifel auch chemiſch vom todten ſich unterſcheidet, ſondern *zerſtören* ſelbſt die todte Materie, ſo daſs aus ihren Elementen neue Gemiſche (*Producte*) entſtehen, welche vor der chemiſchen Operation im organiſchen Körper nicht da geweſen ſind. Manche organiſche Körper zeigen unſerer chemiſchen Unterſuchung *einerlei* Grundſtoffe, obwohl ihre in die Sinne fallenden Eigenſchaften weit von einander *verſchieden* ſind; zwar erhellet dabei in einigen Fällen, daſs die Verſchieden-

Digitized by Google

heit in dem Verhältniſſe der Grundſtoffe begründet ſey, jedoch nicht in allen, und in dieſen iſt zu vermuthen, daſs ſie von gewiſſen feineren Stoffen abhänge, die unſeren chemiſchen Kunſtgriffen entſchlüpfen.

§. 1436.

Die gemeinen Grundſtoffe aller organiſchen Körper ſind *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff*, und *Oxygene*. Die meiſten, wenn nicht alle, enthalten zugleich *Erde*: manche enthalten auch *Schwefel*, *Phosphor*, *Salpeterſtoff* und *Eiſen*.

*) Das Eiſen iſt in dem organiſchen Körper ſo *gemein*, daſs es bei vielen weſentlich zu ihrer Miſchung zu gehören ſcheint, aber auch faſt das *einzige* Metall, das ſie enthalten. S. unten *Pflanzenaſche* und *Cruor*.

§. 1437.

Dieſe Grundſtoffe finden wir durch die Zerlegung auf dem *trocknen Wege*, indem wir die Körper nur der Hitze ausſetzen, ohne Waſſer oder ein wäſsriges Auflöſungsmittel auf ſie wirken zu laſſen. Wir haben hier drei Hitzgrade zu unterſcheiden:

1) Wenn ein organiſcher Körper nur bis zum Siedgrade des Waſſers erhitzt wird, ſo wird er *ausgetrocknet* oder *gedörret* (*exſic-*

Digitized by Google

catur), indem sein Wasser verdunstet. Nachdem ein Körper dadurch sein Wasser verloren, hat er ausserdem noch keine chemische Veränderung erlitten; ja manche Körper halten auch einen kleinen Hinterhalt vom Wasser bis zum Glühen zurück.

2) Die *Röstung* (*Tostio*) ist Erhitzung, die über den Siedgrad des Wassers, aber nicht bis zum Glühen geht. In dieser fängt der Körper schon an, zersetzt zu werden, erhält eine bräunliche Farbe, (indem durch Verflüchtigung eines Theils seiner flüchtigen Stoffe Kohlenstoff frei wird,) und von Veränderung seiner Mischung einen veränderten scharfen Geschmack, giebt auch einen Geruch, den er vorher nicht gab. Man nennt diesen durch Rösten veränderten Zustand der Mischung eines organischen Körpers *brandig* oder *brenzlich* (*empyreumaticus*). Bei dem ansehnlichen Spielraume vom Siedgrade des Wassers bis zum Glühen hat diese Veränderung sehr verschiedene Grade.

3) Die *Brennung* (*Ustio*) *) oder *Glühung* eines organischen Körpers geschieht durch Wirkung der Glühehitze. Geschieht sie mit Ausschlusse der Luft, in gesperrten Gefäßen, so erfolgt nur *Verkohlung* **); d.

h. durch hinlänglich ſtarke Weiſsglühehitze werden alle flüchtigen Stoffe aus dem Körper ausgetrieben; nur die Kohle bleibt, als feuerbeſtändig (§. 214), mit den übrigen feuerbeſtändigen Stoffen zurück: geſchieht aber die Glühung mit Zutritte der Luft, ſo erfolgt *Verbrennung*.

*) *Brennung* kann die Operation eigentlich nur dann heiſſen, wenn ſie mit Zutritte der Luft geſchieht.

**) Verſchlieſsung der Gefäſse mit feſtſchlieſsenden Stöpſeln oder Kitten darf bei dieſer Wirkung freilich nicht Statt finden, damit die ſich entwickelnden Gasarten und Dämpfe ihren Ausgang finden können, ſondern bei Probirtuten Sperrung mit loſe ſchlieſsenden Deckelſtöpſeln, die, wie Kegelventile, zwar der Luft von aufsen den Eingang verwehren, aber doch die Gasarten und Dämpfe von innen herausfahren laſſen; bei Retorten mit Waſſer oder Queckſilber, in das ihre Hälſe hineinragen.

§. 1438.

Alle ganze Pflanzen, alle ganze Thiere, auch alle einzelne Organe, und die meiſten Säfte derſelben ſind der Röſtung und Verkohlung fähig. Es giebt aber einige Säfte derſelben, Kampher, ätheriſches Oel, — welche ſo *flüchtig* ſind, daſs ſie ſchon in der Hitze des ſiedenden Waſſers verdunſten; die-

Digitized by Google

se können daher *nicht* geröstet, vielweniger verkohlt, und daher auf diesem Wege, ohne Hülfe anderer sie zerlegender Stoffe, nicht zerlegt werden. Auch können andere Säfte derselben nicht eher verkohlt werden, bis sie durch geringere Erhitzung erst hinlänglich entwässert sind.

§. 1439.

Wenn ein organischer Körper oder ein der Verkohlung fähiger Theil desselben allmählig bis zum Glühen erhitzt und eine Zeitlang im glühenden Zustande erhalten wird, so entbinden sich aus ihm gewisse *Gasarten* und *Dünste*. Diese sind aber nicht *Educte* des organischen Körpers, sie sind nicht so, wie sie da erscheinen, in dem unzerlegten Körper da gewesen, sondern werden durch die Wirkung der Glühehitze aus flüchtigen Grundstoffen und mitverflüchtigter Kohle des organischen Körpers *erzeugt*. In so fern während der Verkohlung die sich entbindenden Dünste mittelst des Destillationsapparats aufgefangen werden können, heisst die Verkohlung auch die *trockne Destillation* organischer Körper.

Die Gasarten zeigen sich, wenn man den organischen Körper in einer Retorte mit angelegter S-Röhre glühet, und dabei den pneumatischen

Digitized by Google

Apparat anwendet; die Dünſte, wenn man eine Retorte mit einfachem Halſe und Vorlage gebraucht;

§. 1440. a.

Die Gasarten, welche die Glühehitze aus organiſchen Körpern entbindet, ſind *gekohltes Waſſerſtoffgas* (*Gas hydrogenium carbonatum*) (§. 218), d. h. Waſſerſtoffgas, welches ein wenig Kohle aufgelöſet enthält, und *kohlenſaures Gas*. Die Kohle iſt an ſich feuerbeſtändig (§. 214), wird aber hier zum Theile durch die flüchtigen Stoffe, Waſſerſtoff und Oxygene, mitverflüchtiget (§. 138).

Beide entbinden ſich mit einander und mit jenen Dünſten vermengt: in kühlen Sammlungsflaſchen verdichten ſich die Dünſte zu Nebeln und dann zu tropfbaren Flüſſigkeiten, da hingegen die Gasarten im Gaszuſtande bleiben. Wäſcht man das ganze Gas mit Kalkwaſſer, ſo verſchluckt dieſes das *kohlenſaure Gas* und wird trübe, indem das kohlenſaure Gas kohlenſauren Kalk aus dem Kalkwaſſer fället. Wäſcht man das Gas ſo lange immer mit friſchem Kalkwaſſer, bis das letzte nicht mehr trübe wird, ſo iſt dann das gekohlte Waſſerſtoffgas übrig. Dieſes hat im allgemeinen die Eigenſchaften des reinen Waſſerſtoffgas (§. 190), wird auch vom Kalkwaſſer nicht verſchluckt; es iſt aber ſpecifiſch ſchwerer, als reines Waſſerſtoffgas, hat einen eigenen widrigen Geruch, und giebt

Digitized by Google

beim Verbrennen nicht blofs Waſſer, ſondern auch Kohlenſäure, weil es Kohle aufgelöſet enthält.

William Auſtin *expp. on the analyſis of the heavy inflammable air* in den *Philoſ. transact.* Vol. 53. p. 51. überſetzt in Gren's *Journal der Phyſik.* III. S. 247.

§. 1440. b.

Bei einigen Körpern iſt das ſich entbindende Waſſerſtoffgas auch *ſchwefelhaltig*, bei einigen auch *phosphorhaltig*.

§. 1441.

Die Dünſte, welche durch die Glühehitze aus organiſchen Körpern entbunden werden, ſind *Waſſer*, *brandiges Oel* und *flüchtiges Salz*.

Dieſe entbinden ſich mit einander und mit jenen Gasarten (§. 1440) vermengt; da ſie aus den glühenden Körpern ſtark erhitzt hervorkommen, ſo werden ſie, wenn man jene Gasarten mit dem pneumatiſchen Apparate auffängt, in dem, auch kalten, Sperrungswaſſer, noch nicht zum tropfbaren Zuſtande verdichtet, ſondern gehen mit den Gasarten durch das Waſſer, als Dämpfe (Nebel) in die Recipienten, ſchlagen jedoch, wenn dieſe hinlänglicher Abkühlung ausgeſetzt ſind, ſich in dieſer bald zu Tropfen nieder.

§. 1442.

Das *Waſſer* iſt, wenigſtens das, welches im Anfange der Erhitzung ſich entbindet,

Digitized by Google

ſolches, welches in dem organiſchen Körper ſchon vorhanden war: zum Theile wird es vielleicht durch die Glühehitze aus dem Waſſerſtoffe und dem Oxygene der Körper erſt erzeugt.

§. 1443.

Das flüchtige Salz iſt bei einigen Körpern *Ammoniak*, bei anderen *Säure*, bei einigen beides, ſo daſs entweder beide mit einander geſättigt, als ein flüchtiges Mittelſalz übergehen, oder eines von beiden vorſchlägt. Das Ammoniak kommt, wenn keine andere Säure mit ihm verbunden iſt, natürlicherweiſe als *kohlenſaures Ammoniak*, wegen der zugleich ſich entbindenden Kohlenſäure. Einige Körper enthalten ſchon vor der Verkohlung Ammoniak, und es wird durch die Glühehitze nur ausgetrieben; in anderen aber iſt vor der Verkohlung keine Spur deſſelben anzutreffen, und es wird erſt durch die Glühehitze aus dem Waſſerſtoffe und Salpeterſtoffe der Körper erzeugt. Eben ſo enthalten einige Körper ſchon vor der Verkohlung Säure, in anderen aber wird ſie erſt durch die Glühehitze aus dem Waſſerſtoffe, Kohlenſtoffe und Oxygene des Körpers erzeugt. Ob ein Körper, der vor der

Digitized by Google

Verkohlung weder Ammoniak, noch Säure enthielt, in der Glühehitze dieſe oder jene giebt, dieſes hängt von dem Verhältniſſe des Waſſerſtoffes, Salpeterſtoffes, Kohlenſtoffes und Oxygene ab.

§. 1444.

Sowohl das Ammoniak, als die Säure, welche bei der Verkohlung organiſcher Körper ſich aus ihnen entbinden, ſind mit dem zugleich ſich entbindenden Waſſer (§. 1432) vermiſcht, und erſcheinen daher im gewäſſerten Zuſtande; meiſt in tropfbarer Beſchaffenheit. Wenn des Waſſers nicht viel iſt, ſo verdichtet ſich jedoch ein beträchtlicher Theil des entbundenen Ammoniakdampfs in der kalten Vorlage zu Kryſtallen.

§. 1445.

Sowohl das Ammoniak, als die Säure, welche bei der Verkohlung organiſcher Körper ſich aus ihnen entbinden, ſind mit dem zugleich ſich entbindenden brandigen Oele (§. 1447) vermengt, und wenn ſie gleich von denſelben durch Seihung abgeſondert ſind, ſo daſs ſie als klare tropfbare Flüſſigkeiten erſcheinen, ſo haben ſie noch eine kleine Quantität des brandigen Oeles eingemiſcht bei ſich, wenigſtens haben ſie doch denſel-

Digitized by Google

ben Geruch, welchen das brandige Oel ſelbſt hat.

§. 1446.

Das Ammoniak beſteht aus Waſſerſtoff und Salpeterſtoff (§. 338); die brandige Säure aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Oxygene. Dieſe Grundſtoffe der letzteren zeigen ſich, wenn ſie mit Kali geſättigt, und dadurch fähig gemacht wird, im feſten Zuſtande zu ſeyn. Wird das aus ihr und Kali beſtehende feſte Mittelſalz in einer Retorte geglühet, ſo entbindet ſich Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, und der Rückſtand iſt kohlenſaures Kali mit Kohle vermengt.

§. 1447.

Das *brandige Oel* (*Oleum empyreumaticum*), welches aus organiſchen Körpern bei der Verkohlung entbunden wird, hat einen widrigen Geruch und Geſchmack, und eine bräunliche Farbe. Das ſpäter übergehende iſt dichter, dicklicher, zäher und dunkelfarbiger, als das früher übergehende. Es beſteht aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Oxygene, denn in einer Retorte geglühet giebt es gekohltes Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, (ein Theil des Oels geht unzerſetzt über), und der Rückſtand iſt Kohle. Das

Digitized by Google

aus ſolchen organiſchen Körpern, welche bei der trocknen Deſtillation Ammoniak geben, ſich entbindende brandige Oel, hat einen viel widrigeren Geruch und Geſchmack, als das, welches aus ſolchen organiſchen Körpern entbunden wird, die bei der trocknen Deſtillation brandige Säure geben. Eben dieſes Oel enthält auſser den oben genannten in jedem dieſer brandigen Oele enthaltenen Grundſtoffen auch Kohle, welches daraus erhellet, daſs ein ſolches Oel, über Kali abgezogen, daſſelbe in blauſaures Kali verwandelt †).

Die Blauſäure enthält nämlich Phosphor; was alſo das Kali zu blauſaurem Kali macht, das muſs *Phosphor* enthalten. S. unten *Blauſäure*.

§. 1448.

Einige organiſche Körper enthalten in ihrem natürlichen Zuſtande fettes Oel, das dann durch die Hitze brandig wird, d. h. eine gewiſſe Veränderung des Verhältniſſes ſeiner Grundſtoffe erleidet. Es geben aber auch ſolche organiſche Körper brandiges Oel, bei der Verkohlung, welche nicht das mindeſte vom fettem Oele enthalten: ihr brandiges Oel iſt nicht allein als brandiges Oel, ſondern auch als Oel überhaupt ein

Digitized by Google

Product des Feuers, wird erſt bei der Verkohlung aus dem Waſſerſtoffe, Kohlenſtoffe und Oxygene der Körper zuſammengeſetzt.

§. 1449.

Nachdem ein organiſcher Körper in einem geſperrten Gefäſse ſo lange geglühet worden, bis auch bei ſtarker Weiſsglühehitze nichts mehr, weder Gas noch Dampf aus ihm entbunden wird, ſo bleibt endlich *Kohle* (§. 214) übrig, ein feſter, harter, ſpröder, zerreiblicher, ſchwarzer, geſchmack- und geruchloſer Körper, welcher in unſeren höchſten Hitzgraden unſchmelzbar und feuerbeſtändig, und ſo im Waſſer, Alkohol, Oelen, Kalien und Säuren unauflöslich iſt. Wenn ſie aus einem feſten Körper entſtanden iſt, ſo hat ſie noch merklich ſeinen Bau.

Vergl. oben §. 219. im 1. *Heft.*

§. 1450.

Dieſe Kohle beſteht aus reiner Kohle und den übrigen feuerbeſtändigen Stoffen des organiſchen Körpers. Wenn ſie nicht hinlänglich ſtarke Glühehitze ausgehalten hat, ſo enthält ſie auch noch Waſſerſtoff *), giebt daher in ſtärkerer Glühehitze noch etwas Waſſerſtoffgas. Wenn ſie an feuchter Luft

Digitized by Google

Luft liegt, ſo zieht ſie Waſſer an, und giebt dann, wenn ſie geglühet wird, (gekohltes) Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas (§. 230), weil ſie das Waſſer zerſetzt ††). Aber hinlänglich ausgeglühete und nachher nicht wieder befeuchtete (friſche oder an einem recht trocknen Orte aufbewahrte) Kohle giebt auch in der ſtärkſten Gluth (ſo lange die Luft ausgeſchloſſen bleibt) keine Spur von Gas.

*) So wie der bei der Glühung des organiſchen Körpers anfangs ſich entbindende Waſſerſtoff ein wenig Kohlenſtoff mit ſich verflüchtiget (§. 1440); ſo hält hingegen auch der in der Kohle zurückbleibende Kohlenſtoff noch ein wenig Waſſerſtoff zurück.

††) Lavoiſier von der Zerſetzung des Waſſers in den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1786. p. 590. Ueb. in Crell's *chem. Annalen.* 1794. I. S. 528.

§. 1451.

Wenn die Kohle der organiſchen Körper beim Zutritte der Luft geglühet wird, ſo *verbrennt* ſie, und der Kohlenſtoff derſelben wird zu *kohlenſaurem Gas.* Die übrigen feuerbeſtändigen Stoffe der Kohle erzeugen bei dieſer Verbrennung die *Aſche* (*Cinis*), welche bei einigen Körpern, z. E. Knochen, nach Verhältniſs des Kohlenſtoffes viel, bei anderen z. E. Holz, wenig beträgt. Die-

Digitized by Google

se Asche enthält entweder feuerbeständige *Salze*, (vorzüglich Kali oder Natrum). oder *Erden*, oder beide. Derjenige Theil des Kali, des Natrums, der Kalkerde u. s. w. der Asche, welcher nicht mit einer anderen Säure verbunden ist, ist *Kali carbonicum*, *Natrum carbonicum*, *Calx carbonica* etc. weil die aus der verbrennenden Kohle entstehende Kohlensäure nicht ganz zu Gas, sondern zum Theile von diesen Salzen und Erden angezogen wird. Durch Auslaugung der Asche wird ihr Salz im Wasser aufgelöset und die Erde bleibt zurück.

§. 1452.

Wenn ein organischer Körper, ohne vorher in einem gesperrten Gefäse verkohlt zu seyn, mit Zutritte der Luft geglühet wird, so verbrennt er vermöge seines Wasserstoffes und Kohlenstoffes, und läst dann ebenfalls Asche (§. 1451) zurück. Da die Verbrennung desselben nur auf der Oberfläche geschehen kann, wo ihn die Luft berührt, so entbinden sich aus den innern Theilen desselben eben so, als ob diese in einem andern Behälter eingeschlossen wären, jene (§. 1439) Gasarten und Dämpfe, und der organische Körper wird vor der gänzlichen Verbren-

Digitized by Google

PARSONS LIBRARY University of MICHIGAN

nung ebenfalls erst verkohlt, nur mit dem Unterschiede, dass die Verkohlung sogleich in die gänzliche Verbrennung übergeht. Das Wasserstoffgas und der Dampf des brandigen Oels, welche sich während der Erhizzung des organischen Körpers entbinden, verbrennen, wegen dieser Erhitzung, wie sie die Luft berühren; daher entsteht die *Flamme*, welche vermöge ihres geringen specifischen Gewichts in der Luft aufwärts steigt, und desto länger wird, je gröfser die Hitze ist, endlich aber sich konisch zugespitzt endigt, weil sie von aufsen durch die Luft allmählig abgekühlt wird, inwendig hingegen heisser bleibt, und daher die innern Theile nicht allein am geschwindesten bewegt werden, sondern auch am längsten im Brennen beharren. Da aber in der Flamme nicht alles brandige Oel verbrennt, theils weil sie zu bald durch die Luft abgekühlt wird, theils weil die Luft zu dem Innern der Flamme keinen Zutritt hat, so geht das brandige Oel aus der Flamme zum Theile unverbrannt hervor, und giebt dann einen scharfen Dampf, welchen man *Rauch* (*Fumus*) nennt. Eben dieser Rauch enthält auch Ammoniak oder Säure, die sich aus dem erhitzten Körper entbinden (§. 1443).

Digitized by Google

§. 1453.

Dafs ein organischer Körper Flamme gebe, dazu ist nicht allein hinlänglicher Zutritt der Luft, sondern auch so viel Erhizzung nöthig, dafs Wasserstoff und brandiges Oel aus ihm entbunden werde, und dafs beide bei ihrem Austritte aus dem Körper heifs genug bleiben, um zu brennen. Je schwächer die Erhitzung eines organischen Körpers ist, und je weniger die Luft Zutritt hat, desto mehr giebt er Rauch, und desto weniger Flamme. Auch ein zu feuchter organischer Körper (z. E. nasses Holz) giebt, auch an freier Luft stark erhitzt, doch nur Rauch, weil die Feuchtigkeit ihn hindert, heifs genug zu werden, um Flamme zu geben, auch die Zersetzung nicht gestattet, welche zur Entwicklung des Wasserstoffgases erfordert wird. Kohle, die in gesperrten Gefäfsen hinlänglich ausgeglühet worden, giebt bei dem Verbrennen keine Flamme, weil sie keine flüchtige Theile enthält, und die Kohle selbst feuerbeständig ist.

§. 1454.

Je heisser der Rauch ist, desto höher und geschwinder steigt er vermöge der erhaltenen gröfseren specifischen Leichtigkeit

Digitized by Google

auf. Ueber schwach erhitzten und kaum brennenden Körpern schwebt der entstehende Rauch in niedriger Erhebung, weil er zu kühl und daher zu dicht ist.

§. 1455.

Der aus den brennenden organischen Körpern sich entwickelnde Rauch verdichtet sich an kühlen Körpern (so in den Rauchfängen und Schornsteinen) zu dem *Russe* (*Fuligo*), einer festen schwarzen oder schwarzbraunen Masse. In einem heftig brennenden Flammenfeuer werden auch feine Kohlentheilchen, feuerbeständige Salz- und Erdtheilchen, welche nicht chemisch verflüchtiget werden können, mechanisch in die Höhe gestossen, und setzen sich mit den verdichteten flüchtigen Oel- und Salztheilen in den Russ. Der Russ kann daher aus brandigem Oele, flüchtigen und feuerbeständigen Salzen und Kohle bestehen, ist aber nach Beschaffenheit des brennbaren Körpers, dem Grade der Hitze und des freieren oder mehr gehinderten Zutrittes der Luft, der Höhe im Rauchfange, in der er sich angesetzt hat, verschieden.

Digitized by Google

Erſter Abſchnitt.
Die vegetabiliſchen Stoffe.

I.
Die entfernten Grundſtoffe der Vegetabilien.

§. 1456.

Die Vegetabilien geben bei der trocknen Deſtillation im Allgemeinen die oben genannten Producte; es entbinden ſich aus ihnen *gekohltes Waſſerſtoffgas*, *kohlenſaures Gas*, *flüchtiges Salz* und *brandiges Oel*.

§. 1457.

Das flüchtige Salz, welches die trockne Deſtillation aus den Vegetabilien entbindet, iſt bei den meiſten brandige *Säure*. So wie ſie bei der trocknen Deſtillation ſammt brandigem Oele entbunden wird, iſt ſie bräunlich. Durch nochmahlige Deſtillation bei gelinder Hitze wird ſie farbenlos, und läſst dabei ſchwarzen kohligten Rückſtand, doch behält ſie einen feineren brandigen Geruch.

Digitized by Google

Sie besteht, wie die natürlichen Pflanzensäuren (§. 1475) aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Oxygene (§. 257), nur in besonderem Verhältnisse. Wenn sie mit Kali gesättiget worden, und dem entstandenen Neutralsalze entwässerte Schwefelsäure zugesetzt worden, so wird sie in concentrirter (wenig Wasser haltender) Beschaffenheit ausgeschieden, und zeigt sich dann (durch die Schwefelsäure stärker oxydirt) der Essigsäure völlig ähnlich. Erhitzt man ein solches aus dieser brandigen Säure und Kali bestehendes Neutralsalz über den Siedgrad des Wassers, endlich bis zum Glühen, so entbindet sich gekohltes Wasserstoffgas, und kohlensaures Gas, etwas unzersetzte brandige Säure, und der Rückstand ist Kohle mit Kali.

Westrumb (*kl. phys. chem. Abh.* 2. Bd. 1. H. S. 350.) erhielt aus der brandigen Säure von einer *Planta diadelphia* durch Behandlung mit Salpetersäure *Sauerkleesäure* als Rückstand, die übergegangene Säure gab mit Kali (ausser dem Salpeter) *Kali aceticum*, und die blosse brandige Säure gab mit Kali *Weinstein*. Göttling (*chym. Vers. mit der Holzsäure*, in Crell's *chem. Journal* II. S. 60.) fand die aus Birkenrinde destillirte *brandige Holzsäure* (*Acidum pyroligneosum*) von der brandigen Weinsteinsäure nicht im geringsten verschieden, nur von durchdringenderem Geruche. Als er aus dem von der

brandigen Holzsäure mit Kali gemachten Neutralsalze die Säure mit Schwefelsäure austrieb, noch die übrig destillirte Säure wie Knoblauch (§. 49): er fand aber nachher, dass eben dieser Geruch bei der eigentlichen Essigsäure, wenn sie auf gleiche Weise behandelt worden, sich zeigte, und schreibt ihn dem entstehenden hier auf besondere Weise modificirten Acidum sulphurosum zu. Die Säure, welche Crell (*neueste Entd. in der Chemie.* III. S. 70.) bei der trocknen Destillation des *Reises* erhielt, schien doch von der Essigsäure etwas verschieden zu seyn: sie gab mit Kali vierseitige Krystallen u. s. w.

§. 1458.

Einige Pflanzen geben bei der trocknen Destillation keine brandige Säure, sondern (kohlensaures) *Ammoniak* *), theils in tropfbarer Beschaffenheit in dem zugleich entbundenen Wasser aufgelöset, theils als Krystallen. Die meisten derselben, wenn nicht alle, geben jedoch zugleich brandige Säure, aber nach Verhältnifs des Ammoniaks so wenig, dass sie nicht unmittelbar merklich wird **).

*) Namentlich alle Pflanzen, welche *Colla* enthalten, und vermöge derselben mit thierischem Geruche verfaulen: die *Schwämme*, die Kohl- und Rübenarten (das Geschlecht *Brassica*), der *Rettig* (*Raphanus rusticanus*) und *Meerrettig* (*Cochlearia Armoracia*) und andere Tetrady-

namiſten, das Geſchlecht *Allium* und andere *Zwiebelgewächſe*, das Geſchlecht *Nicotiana* u. a. S. Altmann's *Analyſe der antiſkorbutiſchen Pflanzen und Verſuche über die Präexiſtenz eines flüchtigen Alkali's in denſelben* in Noſe's *Beitr. zur Chemie*, Wien, 1778. S. 113.

**) Wenn man das übergegangene Ammoniak über wenig Kalkerde abdeſtillirt, ſo zeigt ſich nachher dieſe mittelſalzig, nämlich mit brandiger Säure begabt.

§. 1459.

So geben auch die Pflanzen, welche brandige Säure geben, meiſt etwas Ammoniak, aber mit der brandigen Säure weit überſättiget. Daher entbindet ſich meiſt etwas Ammoniak, wenn brandige Säure (z. E. die aus dem Mehle) mit Kali oder Kalk gemiſcht und erhitzt wird.

§. 1460.

Die nach der Austreibung aller flüchtigen Stoffe aus einer Pflanze übrige *Pflanzenkohle* (*Carbo vegetabilis*) enthält im allgemeinen weit mehr Kohlenſtoff, als Aſche, und läſst daher, wenn ſie an freier Luft verbrennt, nach Verhältniſs nur wenig Aſche zurück.

Die verſchiedenen Arten der Pflanzenkohle enthalten in gleicher Maſſe wieder ſehr verſchiede-

Digitized by Google

ne Quantitäten Kohlenstoff: vorzüglich viel die *buchenen* und *birkenen*, weniger die *föhrenen*, noch weniger die *tannenen*, am wenigsten die *eichenen*. Auch ist ihr specifisches Gewicht sehr verschieden; der birkenen 0,542, der tannenen 0,441, der eichenen 0,332, der föhrenen 0,230. Hjelm in den *n. schwed. Abhandl.* II. 1781. S. 84. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1784. I. S. 432.

§. 1461.

Wohlausgeglühete Holzkohlen, die mit Ausschluss der Luft (unter Queckfilber, oder in einem verschlossnen Gefäße) erkaltet sind, verschlucken atmosphärische Luft, Lebensluft, kohlensaures Gas, Wasserstoffgas, u. a. Gasarten, und lassen dieselben, wenn sie wieder geglühet werden, wieder fahren.

de Morveau in der *Gazette salut.* 1789. Mai. 30. Morozzo in *Journal de Phys.* 1783. Avril. Nov. und in Lichtenberg's *Mag. für das Neueste aus der Physik.* II. 2. S. 7. Bei Roupe's Versuchen (Crell's *chem. Annalen.* 1799. II. S. 213. Scherer's *Journal der Chemie.* III. 15. S. 300.) verschluckten 16 Kubikzoll Holzkohlen 48 Kubikzoll atmosphärische Luft

46 — — Lebensluft
27 — — Stickgas
136 — — salpeterhalbsaures Gas
230 — — kohlensaures Gas
21 — — Wasserstoffgas.

Das Stickgas und Waſſerſtoffgas wurden mit einemmale verſchluckt, die übrigen nach und nach. Kohlen mit Lebensluft geſättigt, und über Queckſilber mit Waſſerſtoffgas in Berührung gebracht, vermindern die Luft und erzeugen Waſſerdampf; eben dieſe verſchlucken, ſalpeterhalbſaures Gas in groſser Quantität. Kohlen mit Stickgas geſättigt, in atmoſphäriſche Luft gebracht, entziehen dieſer das Oxygene; eben dieſe verſchlucken kein Waſſerſtoffgas. van Mons hat Vorſchläge gethan, dieſe wichtigen Entdeckungen mannichfaltig zur Bereicherung der chemiſchen Theorie zu benutzen. (*Ebend.* IV. 20. S. 123.) Vergl. Parrot's und Grindel's merkwürdige Verſuche. (*Ebd.* IV. 23. S. 437.)

§. 1462.

Wohlausgeglühete und wieder erkaltete Pflanzenkohle hat auch die merkwürdige Eigenſchaft, gefärbte ſaure oder mittelſalzige (nicht kaliſche) Salzlaugen und andere Liquida zu *entfärben a*), brandig oder faulig riechenden Flüſſigkeiten, ſtinkend gewordenem Waſſer *b*), den häſslichen *Geruch zu benehmen*, wie man dieſelben damit vermengt und dann durchſeihet, oder die, bei denen ſich dieſes thun läſst, davon abdeſtillirt. Einige Chemiker halten dieſe Wirkung bloſs für mechaniſch *c*), ſo, daſs gewiſſe, die Farbe und den Geruch gebende Theilchen in den Poren des Kohlenſtaubs hängen

blieben: indeſſen ſtreiten doch gegen dieſe Meinung die Bemerkungen 1) daſs andere poröſe Körper, z. E. Bimſtein, Kreide — nicht daſſelbe thun, 2) daſs die Kohlen auch ganz fein zerrieben daſſelbe, ja noch beſſer, leiſten, 3) daſs ſie es, auch mit Waſſer ſchon getränkt, thun, 4) daſs ſich das färbende und riechende, welches die Flüſſigkeiten verloren haben, aus den dazu gebrauchten Kohlen nicht wieder herſtellen läſst, 5) daſs das färbende und riechende ſelbſt chemiſch eingemiſcht war, 6) daſs Kohlenſtaub im Waſſer liegend zugegoſſenes fettes Oel oder Naphtha an ſich zieht und damit oben ſchwimmt, Nelkenöl an ſich zieht und damit ſinkt *d*).

a) Lowitz in Crell's *chem. Annalen.* 1786. I. S. 293. 1788. II. S. 36. 131. 1793. I. S. 31. 135. 1791. I. S. 308. 398. 494. Fuchs *ebend.* 1788. II. S. 393. Hahnemann *ebend.* 1789. I. S. 202. Erxleben *ebend.* 1790. I. S. 500. Bucholz in den *Beitr. zu den chem. Ann.* IV. S. 388. *Zeugniſſe für und wider die chemiſchen Kräfte der Kohlen*, geſammlet von L. von Crell. *Ebend.* IV. S. 110. Kels *über* die Pflanzenkohle in Crell's *chem. Ann.* 1792. I. S. 198.

b) Lowitz in Crell's *chem. Annalen.* 1792. I. S. 52. Kels *über die Pflanzenkohle.* Ebend. 1792. I. S. 198. v. Bock *ebend.* 1794. II. S. 514. Bucholz in Gren's *Journal der Phyſik.* V. S. 3. VI. S. 12. Bei Deimann's Verſuchen wur-

Digitized by Google

de das Waſſer bald wieder faul (Scherer's *Journal der Chemie.* IV. 19. S. 110). Auch faulendes Fleiſch wurde, in Kohlenſtaub gepackt, wieder friſch. Crell's *chem. Annalen.* 1796. I. S. 254. Parrot und Grindel leiſteten bei ſtinkendem Waſſer die gleiche Wirkung durch Kalk. Scherer V. 28. S. 388.

c) Gren's *Handb. der Chemie.* II. §. 966.

d) Lowitz hat bündig erwieſen, daſs die Kohlen dabei *chemiſch* wirken. Crell's *chem. Annalen.* 1800. I. S. 191.

§. 1463.

Wenn man ſtarke rauchende *Salpeterſäure* über ausgeglüheter Holzkohle abzieht, ſo wird die Kohle auf Koſten der Salpeterſäure oxydirt, daher entbindet ſich ſalpeterhalbſaures Gas und kohlenſaures Gas *). Eben das geſchieht durch ſtarke *Schwefelſäure*, es entbindet ſich ſchweflichtſaures Gas und kohlenſaures Gas. Gemeine *Salzſäure* wirkt auf die Kohle nicht, aber in dem Gas der *überſauren Salzſäure* kann die Kohle ſich entzünden und zu Kohlenſäure werden **).

*) Prieſtley (*Verſ. und Beobacht. über verſch. Gatt. der Luft.* II. S. 139.) Es gehört aber nach Verhältniſs der Kohle eine Menge Salpeterſäure dazu; zu einem Loth Kohle über 3 Pfund reine rauchende Säure. Weſtrumb in Crell's *chem.*

Digitized by Google

Annalen. 1787. I. S. 542. Recht trockne, feingepulverte, wohlausgeglühete Holzkohle kann sich entzünden, wenn sehr starke rauchende Salpetersäure auf sie gegossen wird.

**) Westrumb in Crell's *chem. Annalen.* 1790. I. S. 20. Die Kohle muss aber wohl ausgeglühet, recht trocken, und fein gepulvert; das Gas aus einer recht starken, wenig Wasser haltenden Salzsäure bereitet seyn, so dass es stark gefärbt erscheint, und dabei eine Temperatur von 70° bis 80° Fahrenheit haben.

§. 1464.

Die von der Verbrennung vegetabilischer Kohle zurückbleibende *Asche* (§. 1451) ist ein weissgrauer feiner lockerer Staub, welcher aus der Erde und den feuerbeständigen Salzen des Körpers besteht. Die Kohle hat noch die Gestalt und den Bau des Holzes, Krauts u. s. w. aus dem sie entstanden ist; da aber bei der Einäscherung der gröste Theil der Masse, nämlich der Kohlenstoff (§. 1460) als Kohlensäure entweicht, so behalten die wenigen übrigen Theile, nämlich die Asche, nicht mehr Zusammenhang, sondern erscheinen als getrennte Stäubchen. Wird die Asche mit Wasser gewaschen, so wird das Salz von diesem aufgelöset, und die Erde bleibt zurück.

Digitized by Google

Einige vegetabilische Kohlen sind schwierig einzuäschern, d. h. sie lassen ihren Kohlenstoff, auch bei freiem Zutritt der Luft, nicht leicht fahren. Es ist merkwürdig, dass dies gerade solche Körper sind, welche Phosphor enthalten.

§. 1465.

Das *Salz* der vegetabilischen Asche ist bei den meisten Pflanzen gröstentheils *Kali* (Pflanzenkali) (§. 332). Es ist, weil durch die Verbrennung der Kohle Kohlensäure entstand, die zwar zum Theile als Gas entweicht, zum Theile aber vom Kali angezogen wird, *Kali carbonicum* (§. 417), doch bei weitem nicht mit Kohlensäure gesättigt. Neben dem Kali carbonicum findet man in dem Salz der Asche meist auch etwas *Kali sulphuricum* (§. 455), bei einigen auch etwas *Kali muriaticum* (§. 575), immer aber bei weitem weniger, als Kali carbonicum.

Einige Pflanzen geben mehr, andere weniger Kali in der Asche. Die dichtern Holzarten, z. E. Buchenholz, geben mehr, als die lockeren. Die *wilden Kastanien* und ihre Kapseln (von *Aesculus Hippocastanum*), geben viel, noch mehr die Früchte von der *Syringa vulgaris*, und die letzten geben blosses Kali ohne ein anderes Salz. (*Journal des manuf. et des arts* n. 9. Bourgnet *n. Beschäft. der neufränk. Naturforscher.* I. S. 126). Auch die *Pteris aquilina* giebt vorzüglich viel.

Digitized by Google

Pflanzen, die bei der trocknen Destillation Ammoniak geben, geben in der Asche wenig Kali. — Pflanzen, die vermodert, oder ausgekocht sind, Holz, das häufigem Regen ausgesetzt war, geben weit weniger Kali, als solche, die vom frischen Zustande getrocknet und wohl aufbewahrt sind.

Das von fremden Stoffen gereinigte *Kali* ist *eins* und dasselbe, es sey gewonnen, aus welcher Pflanze es wolle.

Die *Tachenischen Salze* (Otton. Tachenii Hippocrates chemicus. p. 169.) sind nichts anders, als unreines Kali. Man sollte, um sie zu gewinnen, die trockne Pflanze in einem eisernen Topfe glühen, und durchs Versperren mit einem Deckel den Ausbruch der Flamme hemmen, nach erfolgter Verbohlung den kohligten Rückstand bei gelindem Feuer unter beständigem Umrühren einäschern, die Asche auslaugen, das rückständige Salz nun trocknen, ohne es zu glühen. Dieses Salz enthält daher ausser den fremden Salzen noch brandig-öligte Theile von unvollkommen verkohlten Theilen der Pflanze, die sich durch Vermittelung des Kali mit im Wasser auflösen. Von den nächsten Stoffen der Pflanze, und mithin von ihren Heilkräften, ist nichts darin zu erwarten, da jene durch die Hitze völlig zerstört sind.

§. 1466.

Diejenigen Pflanzen, welche an den Seeküsten wachsen, geben in der Asche *Natrum* (Mine-

Digitized by Google

(Mineralalkali). Es ist aus dem gleichen Grunde (§. 1465) *Natrum carbonicum*. Neben demselben findet man in ihrer Asche auch *Natrum sulphuricum* und *Natrum muriaticum*: immer aber bei weitem weniger, als Natrum carbonicum.

S. oben §. 339. b. im 2. *Heft*.

Das von fremden Stoffen gereinigte *Natrum* ist *ein* und dasselbe, es sey gewonnen, aus welcher Pflanze es wolle.

§. 1467.

Die *Pflanzenerde*, welche man in der Asche der Pflanzen findet (*ausgelaugte Asche*), besteht aus mehreren Erdarten, meist aus *Kalkerde*, *Thonerde* und *Kieselerde*. Die Kalkerde ist meist *Calx carbonica*, in einigen auch *Calx phosphorica*.

Nach Friedr. Alexand. von Humboldt's Versuchen (*Aphorismen* aus der chem. Physiologie der Pflanzen. Ueb. von Gotth. Fischer. Leipzig 1794. 8. S. 105.) enthalten nicht alle Pflanzen Erde, alle Arten *Byssus* und mehrere *Octospora* und *Peziza*, enthalten nichts davon. Hingegen enthalten einige, *Hypnum crista castrensis* und *Chara vulgaris* sehr viele Kalkerde; die letztere liefert nach Klaproth aus einem Pfunde 5 Unzen, 6 Drachmen, 31 Gran. — Nach Proust enthält die Asche des Feigenbaums kei-

Digitized by Google

ne Kieſelerde. Scherer's *Journal der Chemie.* III. 1. S. 554.

§. 1468.

Endlich enthält die meiſte Pflanzenaſche auch *Eiſenoxyd* *), einige auch *Magneſiumoxyd*,**), doch das letztere in ſehr kleiner Quantität.

*) Die gemeine Holzaſche enthält viel Eiſenoxyd, aber auch die Kräuteraſche iſt nicht frei davon. Weſtrumb (Crell's *chem. Annalen.* 1787. I. S. 326.) fand in der Aſche des *grünen Klee's* (*Trifolium pratenſe*) Kalkerde, Thonerde, Kieſelerde, Eiſenoxyd, und *phosphorſaures* Eiſenoxyd.

**) Scheele hat zuerſt das Magneſiumoxyd in der Pflanzenaſche entdeckt (*de magneſia nigra.* §. 44. *Opuſc. chem. et phyſ.* ed. Hebenſtreit. Lipſ. 1788. p. 276). Am meiſten findet man es in der Holzaſche; in der Aſche von *Thymus Serpyllum* fand Scheele ſehr wenig. Man ſchmelze 8 Theile Kali mit 2 Theilen geſiebter Holzaſche und einem Theile Salpeter zuſammen, ſo erhält man eine dunkelgrüne Maſſe, welche mit Waſſer eine grüne Auflöſung giebt. Einige Tropfen Schwefelſäure färben die Auflöſung roth; in einigen Tagen ſetzt ſich ſchwarzes Magneſiumoxyd zu Boden. Vergl. oben §. 1328. im 5. Heft. — Nach Prouſt laſſe man deſtillirten Eſſig über ausgelaugte Aſche ſtreichen: die durchgehende Flüſſigkeit enthält Magneſiumoxyd und Kalkerde. Blauſaures Kali fället daraus ei-

Digitized by Google

nen pfirsichblüthfarbenen Niederschlag, der sich vor dem Löthrohre wie Braunsteinmetall verhält. Nach seinen Versuchen enthält die Asche der Fichte, der Ringelblume, des Weinstocks, der Steineiche, des Feigenbaums, Magnesium. Scherer's *Journal der Chemie*. III. 17. S. 554.

Vom *Golde*, welches einige Chemiker in der Asche des Weinstocks (Sage *mem. sur l'or, qu'on rencontre dans les cendres des vegetaux*. 1778. *Expp. faites par* M. M. Rouelle *et* d'Arcet apres celles de Mr. Sage. 1778. *L'art d'essayer l'or et l'argent par* Sage. 1780. p. 98. 105.) Vom *Zinne*, welches andere (*Phys. Belustigungen*. 1751. St. 2. S. III.) in der Asche des *Spartium junceum* gefunden haben wollen, s. Humboldt's angef. *Aphorismen*. S. 7.

§. 1469.

Das *Kali* der Pflanzenasche war in der noch frischen Pflanze nicht *als solches* da, sondern meist als ein mit Pflanzensäure gesättigtes oder übersättigtes Neutralsalz. Die *Pflanzensäure* wird bei der Einäscherung, ja schon bei der Verkohlung zerstört, das verlassene Kali bleibt zurück, allein wegen der Entstehung der Kohlensäure (§. 1456) wird es zu *Kali carbonicum*. Enthält die frische Pflanze *Kali nitricum* (Salpeter), so wird bei der Verkohlung die Salpetersäure zerstört (§. 284), das Kali bleibt zurück, wird aber

Digitized by Google

aus dem gleichen Grunde zu *Kali carbonicum*. Es giebt aber auch Pflanzen, in denen man im frischen Zustande weder pflanzensaures Kali, noch Salpeter antrifft, und welche dennoch in der Asche Kali carbonicum geben. Bei diesen scheint also das Kali erst bei der Einäscherung aus seinen Grundstoffen (Wasserstoff und Salpeterstoff) erzeugt zu werden. Das *Kali sulphuricum* kann in der frischen Pflanze schon als solches da gewesen seyn, und wird bei der Einäscherung nicht zerstört, weil die Schwefelsäure in der Verbindung mit Kali feuerbeständig ist. Wenn aber eine dieses Salz enthaltende Pflanze in gesperrten Gefäsen nur verkohlt wird, so wird die Schwefelsäure durch Wirkung der Kohle in Schwefel verwandelt, der durch die Glühehitze theils entbunden, theils von dem Kali zurückgehalten werden kann. Der entbundene Schwefel macht dann, dafs das bei der Verkohlung sich entbindende Wasserstoffgas (§. 1440) nicht blofs kohlehaltig, sondern auch schwefelhaltig ist; auch kann ein Theil des Schwefels dem brandigen Oele sich beigesellen. Der zurückgehaltene Schwefel kann bei der Einäscherung wieder in Schwefelsäure verwandelt werden, so dafs das Kali sulphura-

Digitized by Google

tum in Kali ſulphuricum verwandelt wird. Bei einigen Pflanzen ſcheint alles Kali ſulphuricum derſelben erſt bei der Einäſcherung aus dem Waſſerſtoffe, Salpeterſtoffe und Schwefel erzeugt zu werden, weil man es in der friſchen Pflanze nicht antrifft. Das *Kali muriaticum* (Digeſtivſalz), welches einige friſche Pflanzen enthalten, bleibt bei der Verkohlung und Einäſcherung ungeändert, und wird als ſolches noch in der Aſche angetroffen.

Eben dieſes gilt vom *Natrum*.

Dan. Cexe *diſcourſe denying the preexiſtence of alcalizate or fixed ſalt in any ſubject, before it ware expoſed to the action of the fire* in den *philoſ. tranſact.* IX. n. 107. p. 160.

§ 1470.

Aus Kohle von Pflanzen und Pflanzenſtoffen, die im friſchen Zuſtande pflanzenſaures Kali enthielten, z. E. aus Kohle von Weinſtein, kann man ſchon, ehe ſie eingeäſchert iſt, Kali auslaugen; aber aus Kohle von ſolchen, die im friſchen Zuſtande kein pflanzenſaures Kali (ſondern nur die Grundſtoffe des Kali) enthielten, z. E. aus den meiſten Holzkohlen, kann man kein Ka-

Digitized by Google

li auslaugen, obwohl es in ihrer Asche gefunden wird.

Eben dieses gilt vom *Natrum*.

§. 1471.

So war auch die *Erde* der Pflanzenasche in der noch frischen Pflanze nicht als solche, sondern mit den übrigen Grundstoffen gemischt, wird erst durch die Einäscherung ausgeschieden, und die Kalkerde mit Kohlensäure von der verbrannten Kohle u. s. w. begabt.

Model erhielt aus der *Rhabarberwurzel* durch Reiben mit Wasser, welches den Extractivstoff auszog und Abschlemmen der Zäserchen, eine erdigte Materie, die er für Selenit (*Calx sulphurica*) hielt (*Entd. des Selenits in der Rhabarbererde.* Petersb. 1774.) Scheele fand aber, dass es *Calx oxalica* sey. (Crell's *chem. Annalen.* 1785. I. S. 19.)

§. 1472.

Die durch Zerlegung auf dem trocknen Wege erwiesenen *entfernten Grundstoffe* der Vegetabilien sind demnach:

1) *Oxygene*, erwiesen durch das kohlensaure Gas und die brandige *Säure*.

2) *Wasserstoff*, erwiesen durch das gekohlte *Wasserstoffgas*, die brandige Säure, und das brandige Oel.

Digitized by Google

3) *Kohlenſtoff*, erwieſen durch das *gekohlte* Waſſerſtoffgas, *kohlenſaure* Gas, die Säure, das Oel und die *Kohle*.

4) *Schwefel*, erwieſen durch das *Kali ſulphuricum*.

5) *Phosphor*, erwieſen durch das *phosphorhaltige* brandige Oel.

6) *Salpeterſtoff*, erwieſen durch das Ammoniak.

7) *Erde*, erwieſen durch die Erde der ausgelaugten Aſche.

II.

Die nächſten Grundſtoffe der Vegetabilien.

1.

Waſſer.

§. 1473.

Nicht allein die meiſten Pflanzenſäfte, ſondern auch die meiſten feſten Theile der Pflanzen enthalten im friſchen Zuſtande mehr

Digitized by Google

oder weniger wesentliches *Wasser*. Dieses zeigt sich, wenn man frisches Kraut, Blumen, Obst — im Destillationsapparate, in einer Wärme, welche die Hitze des siedenden Wassers nicht übersteigt, erhitzt. Es geht Wasserdunst über, welcher in der kühlen Vorlage sich zu tropfbarem Wasser verdichtet. Ist diese Wirkung lange genug fortgesetzt, so ist nachher der vegetabilische Körper *trocken*.

2.

Riechstoff.

§. 1474.

Manche Vegetabilien haben im frischen Zustande einen stärkeren, oder schwächeren *Geruch* (*Odor*), d. h. es entbindet sich aus ihnen ein Stoff als Dunst, welcher flüchtig genug ist, um in der gemeinen, auch geringeren, Wärme der Atmosphäre sich zu verflüchtigen, und die Kraft hat, in unseren Nasennerven die Empfindung des Geruches (*Olfactus*) zu bewirken. Man kann diesen Stoff bei jedem vegetabilischen Körper den

Digitized by Google

Riechſtoff (*Materia odora*, *Principium odorum*, *Aroma*) deſſelben nennen. Er iſt wahrſcheinlich aus zweien oder mehreren flüchtigen Grundſtoffen der Vegetabilien, Waſſerſtoff, Schwefel, Phosphor, Oxygene, in verſchiedenem Verhältniſſe, zuſammengeſetzt, und der mannichfaltig verſchiedene Geruch der Pflanzen und ihrer Theile hängt eben davon ab, welche jener Grundſtoffe und in welchem Verhältniſſe ſie in dem aus der Pflanze ſich entbindenden Riechſtoffe enthalten ſind.

Man muſs nur von dieſem Riechſtoffe ſich nicht die unrichtige Idee machen, als ob es nur *einen* Riechſtoff gebe, wie es nur eine Colla, einen Zuckerſtoff, u. ſ. w. giebt: es giebt *mancherlei* Riechſtoffe. Auch iſt der Riechſtoff wohl nicht als ein beſonderer Stoff in der Pflanze ſelbſt *ſchon enthalten*, ſondern es entbinden ſich aus den Pflanzen, wie bei der Verkohlung, ſo ſchon in der gemeinen Temperatur, nur gelinder, flüchtige Grundſtoffe, und ſetzen dieſen flüchtigen Stoff zuſammen.

Jo. Jac. Michalowsky *de principio plantarum odoro*. Regiom. 1788. Ueb. in Hochheimer's *Samml. chem. Abhandlungen*. Leipz. 1793. 8.

§. 1475.

Wenn ein friſcher vegetabiliſcher Körper, welcher fähig iſt, Riechſtoff von ſich

Digitized by Google

zu geben, der Deſtillation bei gelinder Wärme (im Waſſerbade) ausgeſetzt wird, ſo entbindet ſich mit dem weſentlichen Waſſer auch Riechſtoff und miſcht ſich ſo mit dem übergehenden Waſſer, daſs dieſes den Geruch des vegetabiliſchen Körpers hat. Iſt die Erhitzung lange genug fortgeſetzt, ſo hat nachher der vegetabiliſche Körper allen Geruch verloren.

3.

Weſentliche Pflanzenſalze.

§. 1476.

Die Säfte der Pflanzen enthalten verſchiedene *weſentliche Salze* (*Salia plantarum eſſentialia*), welche (nicht erſt, wie jenes Kali carbonicum, durch chemiſche Operationen aus ihnen erzeugt werden, ſondern) ſchon ganz fertig in ihnen vorhanden ſind, ſo daſs man nur die wäſsrigen Theile des Pflanzenſafts hinlänglich vermindern darf, um ſie darzuſtellen.

Digitized by Google

§. 1477.

Viele Pflanzensäfte enthalten *Säuren*, (Acida vegetabilia), welche im Geschmacke, in der Gestalt, dem Verhalten gegen Kalien, Erden u. a. Stoffe sich von einander unterscheiden, aber doch alle aus *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Oxygene* zu bestehen scheinen, so dafs durch Vermehrung des einen oder des anderen dieser Grundstoffe die eine Pflanzensäure in die andere verwandelt werden kann.

§. 1478.

Die nicht flüchtigen Pflanzensäuren werden durch Glühehitze zerstört; es entbindet sich aus ihnen *gekohltes Wasserstoffgas* und *kohlensaures Gas*; aus einigen auch *brandiges Oel*. Ein Theil der Säure verflüchtiget sich, wird aber doch zugleich einigermafsen zersetzt, bekommt einen brandigen Geruch, und heifst daher *brandige Pflanzensäure*. Diese Säure geht, wenn die Erhitzung in einem Destillationsapparate vorgenommen worden, zugleich mit dem, vorhandenen oder erzeugten, Wasser über, und wird, als eine saure wäfsrige Flüssigkeit, *saurer Pflanzengeist* (*Spiritus acidus* vegetabilis) genannt. Der Rückstand ist *Kohle*, welche in offenem

Feuer eingeäschert nur wenige *Erde*, meist Kalkerde, zurückläst.

§. 1479.

Die Pflanzensäuren sind in den meisten Pflanzen, die sie enthalten, mit Kali verbunden, doch so, dass das Kali nicht mit der Säure gesättiget ist, und daher die Säure vorschlägt (*Salia acidula plantarum*, *Acidules* de Morveau).

Die Weinsteinsäure.

§. 1480.

Die *Weinsteinsäure* *) (*Acidum tartaricum*, Acide tartarique **), ist in der Siedhitze des Wassers feuerbeständig, läst sich daher durch Abdampfung des Wassers, in dem sie aufgelöset war, als ein festes Salz darstellen, und krystallisirt sich dabei in rautenförmigen vierseitigen Tafeln, die an der Luft beständig sind, und, auch im kalten Wasser, leicht aufgelöset werden. Sie hat einen stark sauren Geschmack. Durch Erhizzung, die über den Siedgrad des Wassers geht, vollends durch Glühehitze, wird sie zerstört, giebt gekohltes Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, wäsrige brandige Säure und brandiges Oel, und wird dabei zu Koh-

le, die bei der Einäscherung ein wenig Erde zurückläfst. Die brandige Säure und das brandige Oel laſſen ſich ferner verkohlen u. ſ. w.

*) Der alte pharmaceutiſche Name dieſer Säure iſt: *weſentliches Weinſteinſalz* (*Sal eſſentiale* Tartari). Man muſs es nicht mit dem kaliſchen *Sal Tartari* (§. 1483) verwechſeln.

Scheele hat dieſe Säure entdecht, Retzius aber ihre Bereitung aus dem Weinſteine zuerſt bekannt gemacht. S. Weſtrumb's *Abh. wer der Erfinder der Weinſteinſäure ſey?* In ſ. *phyſ. chem. Abh.* B. 1. H. 2. S. 227.

**) Lavoiſier nennt ſie *Acide tartareux* in Beziehung auf das mehr Oxygene enthaltende *Acide oxalique*. Da ſie aber die Eigenſchaften der Säuren vollkommen hat, ſo trage ich Bedenken, ihren Namen mit . . . *bſum*, ... *eux* endigen zu laſſen.

§. 1481.

Sie beſteht alſo aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Oxygene*. Die Folge wird lehren, daſs ſie nach Verhältniſs mehr Kohlenſtoff, als die folgenden Säuren, hat.

§. 1482.

Wir finden dieſe Säure in dem Traubenſafte, in dem Safte der Tamarinden, einiger Kirſchen, der Johannisbeeren, der

Digitized by Google

Maulbeeren, der Himbeeren, der Beeren des Gerberbaums (*Rhus coriaria*), u. a. sauren Pflanzensäften, theils als Weinstein, d. h. mit Kali, nicht bis zur Sättigung, verbunden, theils als Weinsteinsäure.

* * *

Retzius *Vers. mit Weinstein und dessen Säure* in den *Schwed. Abh.* 1770. S. 207. Monnet *sur la nature de l'acide de tartre* in Rozier *obs. sur la phys.* III. p. 276. übers. in den *Samml. aus* Rozier's *Beob.* I. S. 286. Berthollet *experiences sur l'acide tartreux* in Rozier's *obs. sur la phys.* 1776. Fevr. Matth. a Paecken *salis tartari essentiali analysis.* Goetting. 1779. 4.

Weinstein.

§. 1483.

Der junge Wein setzt mehrere Jahre lang in den Weinfässern eine feste harte zerreibliche Materie ab, welche aus kleinen zusammenhängenden Krystallen besteht, und gemeiniglich *Weinstein* (*Tartarus*) oder besser *Weinsalz* heisst. Im weissen Weine hat er eine graue, im rothen eine rothe Farbe; durch Auflösen im Wasser, Durchseihen der Lauge u. s. w.*) kann er von den, nicht wesentlich zu ihm gehörenden, färbenden

Digitized by Google

u. *a.* Stoffen gereiniget werden: die gereinigte Lauge giebt dann durch Kryſtalliſation den *gereinigten Weinſtein* (*Tartarus depuratus*, *Cryſtalli Tartari*), oder *Weinſteinrahm* (*Cremor Tartari*) **) in kleinen weiſſen zuſammenhängenden Kryſtallen, die im Waſſer ſchwerauflöslich ſind, und vom ſiedenden 28, bei 50° Fahr. 160 Theile Waſſers zur Auflöſung erfordern. Die Auflöſung hat einen ſauren Geſchmack, und färbt das Lacmus roth.

*) Die Reinigung des Weinſteins ſ. unten im *prakt. Theile.*

**) *Cremor tartari* heiſſen eigentlich die feinen Kryſtallchen, welche bei der Abdunſtung der Lauge ſich auf der Oberfläche anſetzen und gleichſam einen Rahm bilden.

§. 1484.

Dieſes Salz beſteht aus der oben (§. 1478) beſchriebenen *Weinſteinſäure* und *Kali*, doch ſo, daſs die Säure beträchtlich vorſchlägt. Er enthält nach Bergman ungefähr 23 Kali, 43 geſättigte und 34 überſättigte Säure. Dieſes läſst ſich darthun:

1) Durch *Scheidung.*

Man ſetze einer kochenden Auflöſung von (100 Theilen) gereinigtem Weinſtein ſo lange *Calx carbonica* (Auſter - Schaalen, -Kalkſpath, Krei-

te —) zu, bis die Auflösung nicht mehr aufbrauset (ungefähr 28 Theile Kreite). Dadurch wird bewirkt, dafs die freie oder überschüssige Säure des Weinsteins an die Kalkerde trittt; die Kalkerde giebt dabei ihre Kohlensäure ab, (daher das Aufbrausen §. 268), und fällt als *Calx tartarica* (103 Theile) nieder. In der Lauge bleibt nun *Kali tartaricum*, d. h. ein Neutralsalz, welches aus Weinsteinsäure und Kali, aber so besteht, dafs beide mit einander gesättigt sind. Man setze der Lauge *Salpetersäure* zu, so verbindet sich diese mit dem Kali, macht die Weinsteinsäure frei, und nun ist in der Lauge *Kali nitricum* (Salpeter) und *Weinsteinsäure*. Durch Abdampfen und Abkühlen erhält man die prismatischen Krystalle des Kali nitricum, und sieht eben daraus, dafs *Kali* in dem Weinstein sey.

Bei diesem Processe kann die Kalkerde, als *carbonica*, nur die freie Weinsteinsäure des Weinsteins wegnehmen (§. 444). Nimmt man aber *reine* Kalkerde (gebrannten Kalk), so nimmt diese dem Weinstein die ganze Weinsteinsäure weg, fällt ebenfalls als *Calx tartarica* nieder, und die Lauge enthält nun blofses *Kali*.

Wenn die bei diesen Processen zu Boden gefallene und wohl ausgewaschene Calx tartarica mit (300 Theilen, aus 30 Th. Säure und 270 Wasser) gewässerter Schwefelsäure übergossen wird, so verbindet sich diese mit der Kalkerde, und verwandelt daher die Calx tartarica in *Calx sulphurica* (Gyps); die Weinsteinsäure wird frei und geht ins Wasser. Die durchgeseihete Flüssigkeit

Digitized by Google

ſigkeit enthält alſo Weinſteinſäure, und etwas von dem Gypſe, ſo viel ſich in dem Waſſer auflöſen konnte.

2) Durch *Miſchung*.

Wenn man in eine Auflöſung von Weinſteinſäure Kali tröpfelt, ſo entſteht ein Salz, welches ſich ganz ſo verhält, wie gereinigter Weinſtein, und daher, wenn des Waſſers wenig iſt, ſogleich niederfällt (§. 1481).

§. 1485.

Wenn Weinſtein in einer Retorte bis zum Glühen erhitzt wird, ſo wird die Weinſteinſäure zerſtört, es entbindet ſich gekohltes Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, und brandiges Oel *); ein Theil der Säure verdunſtet ohne völlige Zerſetzung, doch verändert, als *brandige Weinſteinſäure* †). Der kohligte Rückſtand läſst nach der Einäſcherung *Kali* **), und etwas weniges *Calx carbonica* zurück.

*) Man nennt es *Weinſteinöl* (*Oleum Tartari* foetidum); es iſt, wie alles Oel dieſer Art, nur ein Product des Feuers aus dem Kohlenſtoffe, Waſſerſtoffe und Oxygene des Weinſteins.

†) Der *brandige ſaure Geiſt des rohen Weinſteins* giebt durch Deſtillation mit zugeſetztem Kalke etwas Ammoniak, zum Beweiſe, daſs er aus Ammoniak mit Säure überſättigt beſteht.

**) Dieſes Kali heiſst gemeiniglich *Weinſteinſalz* (*Sal Tartari*). Man muſs es nicht mit dem

Digitized by Google

sauren Sal Tartari (§. 1480) verwechseln. — Schon in der Kohle des Weinsteins findet man das Kali.

§. 1486.

Wir finden den Weinstein in der *Natur* in dem Safte der Weintrauben, auch in dem der Tamarinden, einiger Kirschen, der Johannisbeeren, u. a. sauren Pflanzensäften. Bei der Weingährung dieser Säfte setzt sich ein grosser Theil desselben ab, weil er im Alkohol unauflöslich ist, und mithin das Wasser des Weins durch die Entstehung des Alkohols minder fähig wird, ihn aufgelöset zu halten. Doch enthält der junge Wein noch eine Menge davon, und setzt diesen Rest erst nach und nach in den Fässern ab.

Der Weinstein enthält jedoch auch etwas Calx tartarica, welche sich absetzt, wenn man den Weinstein mit Kali oder Natrum sättigt.

Mittelsalze von der Weinsteinsäure.

Kali tartaricum.

Tartarate de Potasse *).
Tartarus tartarisatus **).

§. 1487.

Das *weinsteinsaure Kali* (*Kali tartaricum*) bildet bei langsamer Abdunstung seiner Lauge länglicht vierseitige Tafeln (Par-

Digitized by Google

allelepipeda) **), hat einen besonderen mäſsig scharfen salzigen Geschmack, und ist sehr leichtauflöslich im Wasser, so dafs es bei 50° Fahr. nur $2\frac{264}{1000}$, beim Siedgrade nicht einmahl völlig gleichviel Wasser zur Auflösung erfordert. Vom Alkohol erfordert es 240 Theile. An der Luft wird es feucht. In der Glühehitze wird es zersetzt, die Säure verkohlt sich, giebt die oben (§. 1480) genannten Producte, und zuletzt bleibt Kali carbonicum zurück.

*) Da Lavoisier die Säure *tartareux* nennt, so nennt er deshalb auch ihre Neutralsalze *Tartarites*.

**) Es heifst auch *Tartarus solubilis*, *Sal vegetabile diureticum*. — Wir verstehen hier das im Verhältnisse der Sättigung aus Weinsteinsäure und Kali bestehende Salz oder Neutralsalz, welches ganz andere Eigenschaften hat, als der Weinstein (§. 1483).

Natrum tartaricum.

Tartarate de Soude.

§. 1488.

Das *weinsteinsaure Natrum* (*Natrum* tartaricum) krystallisirt sich in sehr feinen Nadeln oder in zarten unregelmäfsigen Blättchen, und ist schwerauflöslicher, als das Seignettesalz (§. 1489). In der Glühehitze

Digitized by Google

wird es wie das vorige zerſetzt, und es bleibt Natrum carbonicum zurück.

Vauquelin in Scherers *Journal der Chemie.* III. 15. §. 325.

Sal polychreſtum de Seignette, Seignettesalz*).

§. 1489.

Dieſes Salz entſteht, wenn gereinigter Weinſtein mit Natrum geſättigt wird, und beſteht alſo aus Weinſteinſäure, Kali und Natrum. Es giebt groſse prismatiſche Kryſtalle, welche meiſt ausſehen, als wären ſie Hälften nach der Länge durchſchnittener Prismen, indem ſie eine vorzüglich breite und mehrere ſchmale Seitenflächen haben. Bisweilen iſt die breite Seitenfläche durch zwei Diagonalen durchſchnitten, bisweilen haben die Prismen drei breitere, drei ſchmalere Seitenflächen. Sein Geſchmack iſt dem des vorigen ähnlich. Es erfordert bei 50° Fahr. 4 Theile Waſſer zur Auflöſung, vom ſiedenden etwa gleich viel. Im Alkohol wird es nicht aufgelöſet. In der Glühehitze wird es, wie das Salz §. 1487, zerſetzt, und es bleibt Kali carbonicum mit Natrum carbonicum zurück.

*) Es hat ſeinen Namen von Seignette, einem Apotheker in Rochelle, der es erfand, und ſeine Bereitung geheim hielt. Boulduc in den *mem.*

Digitized by Google

de l'ac. de Paris. 1731. p. 124. Geoffroy in den *Phil. Transact.* n. 436. p. 37. Jo. Gottl. Haupt *de ſale Seignette.* Regiom. 1740. 4. — Man muſs es nicht mit dem *Sal polychreſtum* Glaſeri (§. 542) verwechſeln.

§. 1490.

Das *Kali* iſt der Weinſteinſäure näher verwandt, als das *Natrum.*

Ammoniacum tartaricum,

Tartarate d'Ammoniaque.

§. 1491.

Das *weinſteinſaure Ammoniak* (*Ammoniacum* tartaricum) giebt bei völliger Sättigung kleine unregelmäſsige Kryſtalle, welche in warmen Waſſer leicht aufgelöſet werden. Bei einem Ueberſchuſſe von Säure entſteht ein pulverigter ſauerſchmeckender Niederſchlag. Der Sublimation iſt dieſes Salz nicht fähig, denn in der Hitze des kochenden Waſſers iſt es feuerbeſtändig, in gröſſerer Hitze wird die Säure zerſetzt (§. 1485), und in der Glühehitze das ganze Salz zerſtört.

Tartarus ſolubilis ſ. *ammoniacalis.*

§. 1492.

Wenn gereinigter Weinſtein mit Ammoniak geſättigt wird, ſo entſteht ein Neutral-

ſalz, welches aus Weinſteinſäure, Kali und Ammoniak beſteht, und gemeiniglich *auflöslicher Weinſtein* (*Tartarus ſolubilis*) heiſst. Seine Kryſtalle ſind nach Guyton vierſeitig prismatiſch mit zweiſeitigen Enden in entgegengeſetzter Richtung, die an der Luft etwas verwittern. Es hat einen erſt kühlenden, hinterher ammoniakaliſchen, Geſchmack, und iſt leichtauflöslich im Waſſer. Durch Glühehitze wird es zerſetzt (§. 1485), ſo daſs kohlenſaures Kali zurückbleibt.

§. 1493.

Die *feuerbeſtändigen Kalien* ſind der Weinſteinſäure näher verwandt, als das *Ammoniak*.

Calx tartarica.

Tartarate de Chaux, Weinſteinſelenit.

§. 1494.

Die *weinſteinſaure Kalkerde* (*Calx tartarica*) iſt beinahe unauflöslich im Waſſer, fällt daher bei der Miſchung des Kalkwaſſers mit Weinſteinſäure als ein weiſſer Staub nieder, der getrocknet an der Luft beſtändig iſt. In der Glühehitze wird die Säure zerſetzt, und kohlenſaure Kalkerde bleibt zurück.

Digitized by Google

Da die Calx tartarica im Waſſer ſo ſchwerauflöslich iſt, ſo iſt es nicht gut, gereinigten Weinſtein und Kalkerde zum Arzneigebrauch mit einander zu vermengen.

Daſs die im Weinſtein enthaltene Calx tartarica (§. 1486) bei der Auflöſung des Weinſteins ſich nicht abſetzt, rührt wohl von der überſchüſſigen Säure des Weinſteins her, welche ſie leichtauflöslicher macht. Vauquelin in Scherers *Journal der Chemie.* III. 15. S. 328.

§. 1495.

Die *Kalkerde* iſt der Weinſteinſäure näher verwandt, als die Kalien, und zerſetzt nicht allein das Kali tartaricum, ſondern auch den Weinſtein, völlig. Kohlenſaurer Kalk aber zerſetzt den Weinſtein nur zum Theile, nimmt ihm nur die überſchüſſige Säure, fällt damit als Calx tartarica nieder, und die Lauge enthält alsdann Kali tartaricum.

Wenn man gleiche Theile Weinſtein (oder Kali tartaricum, oder Natrum tartaricum) und Kalkerde mit einander kocht, ſo bekommt man eine ätzende Lauge, die ſich deſto leichter durchſeihen läſſet, je kälter ſie wird, bei dem Erkalten klar iſt, aber durch das Anwärmen in verſchloſſenen oder offenen Gefäſsen ſich verdickt, trübe und gleichſam kleiſtrig wird, nach dem Erkalten ſich wieder aufklärt, und endlich nach langſamer Verdunſtung zu einer gummiähnlichen

Digitized by Google

Salzmaſſe gerinnt. de Laſſone in den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1773. p. 191 — 214. und in Crell's *chem. Journal* IV. p. 109. Leonhardi erklärt dieſe Erſcheinung aus der Auflöslichkeit der Calx tartarica in dem noch rückſtändigen unzerlegten Weinſteine, welche durch die Wärme vermindert werde. Macquer's *chym. Wörterb.* IV. S. 619.

Baryta tartarica.

Tartarate de Baryte.

§. 1496.

Die *weinſteinſaure Schwererde* (*Baryta* tartarica) iſt ſehr ſchwerauflöslich im Waſſer; bei überſchüſſiger Säure leichter auflöslich. In der Glühehitze wird die Säure zerſetzt (§. 1481), und es bleibt Baryta carbonica zurück.

§. 1497.

Die *Schwererde* geht in der Wahlverwandtſchaft der Weinſteinſäure den *Kalien* vor, aber der *Kalkerde* nach.

Strontiona tartarica.

Tartarate de Strontione.

§. 1498.

Vauquelin miſchte Kali tartaricum mit 100 Theilen Strontiona nitrica auf dem naſſen Wege, ſo entſtand vermöge doppelter Wahlanziehung *weinſteinſaure Strontionerde* (*Strontiona tarta-*

Digitized by Google

rica). Es erſchien ein ſchwacher Niederſchlag, welcher gröſstentheils durch Umrühren von dem Waſſer wieder aufgelöſet wurde; bei gelinder Erwärmung klärte die Lauge ſich wieder auf: in dem Maaſse aber, als die Hitze verſtärkt wurde, bildete ſich plötzlich eine Menge kleiner glänzender Kryſtalle. Durch Abdampfung ſetzte ſich auch die übrige noch aufgelöſete Strontiona tartarica, in allem 90 Theile, nieder. Sie enthält alſo (§. 558) 52 $\frac{88}{100}$ Strontionerde, 47 $\frac{12}{100}$ Weinſteinſäure. Scherer's *allg. Journal der Chemie*, III. 18. S. 661.

Magneſia tartarica.

Tartarate de Magneſie.

§. 1499.

Auch die *weinſteinſaure Talkerde* (*Magneſia* tartarica) iſt ſehr ſchwerauflöslich im Waſſer, doch auflöslicher, als die Calx tartarica. Durch Zuſatz überſchüſſiger Säure wird ſie auflöslicher, und giebt dann durch Abdampfung kleine vieleckige Kryſtallchen, deren regelmäſsige ſich als ſechsſeitige Prismen zeigen. In der Glühehitze wird die Säure zerſetzt, und läſst kohlenſaure Talkerde zurück.

§. 1500.

Die *Talkerde* iſt der Weinſteinſäure näher verwandt, als die *Kalien*, aber der *Kalkerde* ſteht ſie nach.

Digitized by Google

Argilla tartarica.

Tartarate d' Alumine.

§. 1501.

Die *weinſteinſaure Thonerde* (*Argilla* tartarica) iſt im Waſſer viel leichtauflöslicher, als die vorigen erdigten Mittelſalze, doch giebt ihre Auflöſung bei der Abdampfung keine Kryſtalle, ſondern nur eine gummiähnliche Maſſe. Daher löſet auch die Thonerde, ſo wie ſie aus Alaune gefället, ausgewaſchen und noch feucht iſt, ſich in der gewäſſerten Weinſteinſäure gänzlich auf. In der Glühehitze u. ſ. w.

§. 1502.

Die *Thonerde* ſteht den vorhergenannten *Erden*, auch den *Kalien*, ſelbſt dem Ammoniak, in der Wahlverwandtſchaft der Weinſteinſäure nach.

Circonia tartarica.

Tartarate de Zircone.

§. 1503.

Die *weinſteinſaure Zirkonerde* (*Circonia* tartarica) iſt ſchwerauflöslich im Waſſer, und fällt daher nieder, wenn Weinſteinſäure den Auflöſungen der Circonia nitrica, muriatica — zugeſetzt wird.

Digitized by Google

§. 1504.

Dieſe Erde ſteht auch hier den vorigen Erden und den Kalien nach.

Glycina tartarica.

Tartarate de Glycine.

§. 1505.

Die *weinſteinſaure Glycine* (*Glycina* tartarica) iſt leichtauflöslich im Waſſer, und giebt beim Abdampfen ihrer Lauge eine gummiähnliche Maſſe; nur bei ſehr langſamer Verdunſtung zeigt ſie kryſtalliniſche Bildung. In der Glühehitze u. ſ. w.

* * *

§. 1506.

Die *Weinſteinſäure* iſt den Kalien und Erden minder nahe verwandt, als die *Schwefelſäure*, *Salpeterſäure* und *Salzſäure*. Nur bei der Kalk- und Zirkonerde geht die Weinſteinſäure der Salpeterſäure und Salzſäure vor. Auch die *Fluſsſäure* geht der Weinſteinſäure, ausgenommen bei der Kalkerde? vor. Die *Phosphorſäure* geht bei den Kalien, und nach Bergman auch bei der Schwererde und Talkerde der Weinſteinſäure vor; bey der Kalkerde und Thonerde aber nach.

Digitized by Google

§. 1507.

Die *Boraxſäure* geht in der Wahlverwandtſchaft der Kalien und Erden der Weinſteinſäure nach.

Le Fevre (*Mem. de l'ac. de Paris.* 1732.) hat unter dem Namen des *auflöslichen Weinſteinrahms* (*Cremor Tartari ſolubilis*) ein Gemiſch aus 1 Theil *Borax* (*Natrum boracicum*) und 2 Theilen *gereinigtem Weinſtein* angegeben. Die Leichtauflöslichkeit dieſes Salzes rührt von der Zerſetzung her, nach welcher das Ganze aus Natrum tartaricum, Kali boracicum, und freier Weinſteinſäure beſteht, welche Salze alle drei leichtauflöslich ſind. Von der letztern iſt der ſaure Geſchmack. C. F. Bucholz in Trommsdorff *Journal der Pharmacie.* II. 1. S. 64. Auch bloſse Boraxſäure macht den Weinſtein auflöslicher. Laudet *ebend.* VIII. 1. S. 274.

§. 1508.

Die Weinſteinſäure hat die ſonderbare Neigung, ſich mit dem *Kali* (nämlich dem Pflanzenkali) gerade in dem *Verhältniſſe* zu verbinden, welches im *Weinſteine* Statt hat. Ich will dieſe Quantität Kali A nennen. Iſt ſie mit Kali geſättigt, ſo hat ſie auſser dem Kali A, noch Kali B; dieſes Kali B überläſst ſie jeder anderen Säure, auch ſolchen Säuren, die ihr in der Wahlverwandtſchaft zu den Kalien und Erden im Allgemeinen

Digitized by Google

nachstehen *). Hingegen entzieht die Weinsteinsäure selbst solchen Mittelsalzen einen Theil ihres Kali, deren Säuren ihr im Allgemeinen vorgehen; zersetzt daher das *Kali muriaticum* (Digestivsalz), das *Kali nitricum* (Salpeter), und sogar das *Kali sulphuricum*; nimmt nämlich diesen Salzen gerade soviel Kali, als sie nöthig hat, um wieder Weinstein zu werden. Diese Anomalie findet aber blos bei dem Kali, nicht bei dem Natrum u. s. w. Statt: Kochsalz wird z. E. durch Weinsteinsäure nicht zersetzt.

*) Daher ist es fehlerhaft, das Kali tartaricum mit Säuren als Arznei zu verschreiben. Diese nehmen das Kali B weg, und verwandeln es in Weinstein, den man doch nicht haben wollte, wenigstens viel wohlfeiler haben könnte.

* * *

Jac. Reinbold Spielmann resp. Franc. Henric. Corvinus *analecta de tartaro*. Arg. 1759. 4.

Die Sauerkleesäure.

§. 1509.

Die *Sauerkleesäure* (*Acidum oxalicum*, Acide oxalique), oder *Zuckersäure* (*Acidum saccharicum*) ist in der Siedhitze des Wassers feuerbeständig, läßt sich daher durch Ab-

Digitized by Google

dampfung des Waſſers, in dem ſie aufgelöſet war, als ein feſtes Salz darſtellen, und bildet vierſeitige Prismen (Parallelepipeda), welche zwo ſchmale und zwo breite Seitenflächen haben. Ihr Geſchmack iſt ſehr ſauer *). Sie iſt leichtauflöslich im Waſſer, und erfordert vom ſiedenden kaum die Hälfte, bei 50° Fahr. ungefähr das doppelte ihres Gewichts: bei der Auflöſung im Waſſer geben die Kryſtalle einen kniſternden Ton. Sie verwittern in heiſſer trockner Luft, und verlieren dabei ungefähr $\frac{30}{100}$ Kryſtallenwaſſer. Durch Erhitzung, die über den Siedgrad des Waſſers geht, wird ſie zerſetzt, giebt gekohltes Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, aber kein brandiges Oel; ein Theil der Säure verflüchtiget ſich als Säure, aber in veränderter Beſchaffenheit, und ſublimirt ſich theils zu einer weiſſen Rinde, theils deſtillirt ſie als eine ſaure tropfbare Flüſſigkeit über. Es bleibt nur ſehr wenig brauner Rückſtand, der beim Zutritte der Luft geglühet faſt ganz verſchwindet.

*) Ein Pfund Waſſer wird ſchon merklich ſauerſchmeckend, wenn nur 3 Grane Sauerkleeſäure darin aufgelöſet ſind.

Der Entdecker dieſer Säure iſt Scheele. S. Weſtrumb in ſ. *kl. phyſ. chem. Abh.* Band I. Heft 1. S. 1.

Digitized by Google

§. 1510.

Es erhellet daraus, dafs auch die Sauerkleefäure aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff*, und *Oxygene* beſtehe. Dafs ſie weniger Kohlenſtoff, und hingegen *mehr Oxygene*, als die Weinſteinſäure, enthalte, iſt ſchon daraus klar, dafs ſie bei der trocknen Deſtillation kein brandiges Oel giebt, und faſt gar keine Kohle hinterläſst: es zeigt ſich aber überdem darin, dafs die Weinſteinſäure in Sauerkleefäure verwandelt werden kann, wenn man Salpeterſäure über ihr abdeſtillirt, wobei ſalpeterhalbſaures Gas entbunden wird, indem ein Theil des Oxygene der Salpeterſäure an die Weinſteinſäure tritt, und dieſe in höherem Grade oxydirt.

Hermbſtädt *Verſuche über die Natur der Grundſäure des Pflanzenreichs* §. 37. in ſ. *phyſ. chem. Verſuchen und Beob.* I. Berlin 1786. S. 230. Weſtrumb *Verſuche die Entſtehung der Zukkerſäure betreffend.* In ſ. *kl. phyſ. chem. Abhandl.* I. Band 1. Heft. Leipzig 1785.

§. 1511.

Man findet dieſe Säure in der *Natur*, in dem Sauerkleeſalze, und mithin in den Pflanzenſäften, in denen dieſes gefunden wird (§. 1512.) †). Sie entſteht aber auch

Digitized by Google

aus vielen vegetabilischen Stoffen, insbesondere dem Zucker, künstlich, wenn Salpetersäure darüber abgezogen wird, indem sie dann durch das Oxygene der Salpetersäure stark oxydirt werden.

†) Deyeux hat gefunden, dass die Haare der *Kicherérbse* (*Cicer arietinum*) reine Sauerkleesäure enthalten. Trommsdorff's *Journal der Pharm.* VII. 1. S. 214.

Sauerkleesalz.

§. 1512.

Der frische Saft des *Sauerklee's* (*Oxalis Acetosella* L. *Oxalis corniculata* L.) auch des *Sauerampfers* (*Rumex Acetosa* L.) enthält ein unter dem Namen: *Sauerkleesalz* (*Sal Acetosellae*) bekanntes wesentliches Salz, welches sich durch Abdampfung und Abkühlung des Safts in kleinen länglichten vierseitigen Krystallen absetzt, die einen sauren Geschmack haben, im Wasser schwerauflöslich *) und an der Luft beständig sind.

*) Nach Wiegleb (Crell's *chem. Journal.* II. S. 6.) bedarf ein Theil Sauerkleesalz 6 Theile kochenden Wassers. Von kaltem bedarf es viel mehr.

§. 1513.

Es besteht aus der oben (§. 1509) beschriebenen *Sauerkleesäure* und *Kali*, so, dass

Digitized by Google

dafs die Säure bei weitem vorschlägt, und verhält sich also zur Sauerkleesäure, wie der Weinstein zur Weinsteinsäure. Dieses läfst sich beweisen

1) durch *Scheidung*.

Man könnte ganz so verfahren, wie bei dem Weinsteine (§. 1484), allein da die Sauerkleesäure der Kalkerde näher verwandt ist, als die Schwefelsäure, so würde man nachher die erstere Säure nicht durch die letztere austreiben und darstellen können. Man mufs daher bei dieser Scheidung Schwererde anwenden, bei welcher die Schwefelsäure der Sauerkleesäure vorgeht. Am bequemsten läfst sie sich durch doppelte Wahlanziehung bewirken, so dafs man das im Wasser aufgelöfete Sauerkleesals erst mit Ammoniak sättigt, und sodann eine Auflösung der Schwererde in Salpetersäure so lange zusetzt, als noch ein Niederschlag erscheint. Es fällt *Baryta oxalica* nieder, und die Lauge enthält nun *Kali nitricum* und *Ammoniacum nitricum*. Die zu Boden gefallene *Baryta oxalica* übergiefse man, nachdem sie ausgewaschen worden, mit Schwefelsäure und Wasser, so geht die Schwefelsäure an die Baryta, und die *Sauerkleesäure* in das Wasser, aus dem man durch Abdunstung desselben sie erhalten kann.

2) durch *Mischung*.

Man tröpfle in eine Auflösung der Sauerkleesäure eine Auflösung von Kali, so entsteht ein dem Sauerkleesalz völlig ähnliches Salz, das wegen

Digitized by Google

ſeiner Schwerauflöslichkeit niederfällt, wenn des Waſſers nicht zu viel und es nicht zu warm iſt.

§. 1514.

In der den Siedgrad des Waſſers überſteigenden Hitze wird die Säure des Sauerkleeſalzes auf die oben angegebene Weiſe zerſetzt (§. 1509), und nachdem es die Glühehitze ausgehalten hat, iſt nur ſein Kali, als Kali carbonicum, übrig.

Mittelſalze von der Sauerkleeſäure.

Kali oxalicum.

Oxalate de Potaſſe.

§. 1515.

Das *ſauerkleeſaure Kali* (*Kali* oxalicum) giebt prismatiſche Kryſtalle, welche denen der Sauerkleeſäure ſelbſt ſehr ähnlich ſind. Es entſtehen nicht leicht Kryſtalle dieſes Salzes ohne etwas vorſchlagende Säure, ſie färben auch die Lacmustinctur roth. Sie ſind leichtauflöslich im Waſſer, kaum im Alkohol, und verwittern in warmer trockner Luft.

Natrum oxalicum.

Oxalate de Soude.

§. 1516.

Das *ſauerkleeſaure Natrum* (*Natrum* oxalicum) giebt kleine Kryſtalle von ſchwer

Digitized by Google

zu beſtimmender Geſtalt, welche viel und warmes Waſſer zur Auflöſung erfordern, im Alkohol unauflöslich ſind. Ihre Auflöſung röthet das Lacmus nicht, macht hingegen den Veilchenſaft grün.

§. 1517.

Das *Kali* iſt der Sauerkleeſäure näher verwandt, als das *Natrum*.

Ammoniacum oxalicum.

§. 1518.

Das *ſauerkleeſaure Ammoniak* (*Ammoniacum oxalicum*) giebt vierſeitige Prismen, welche das Lacmus und den Veilchenſaft röthen, im Waſſer leicht aufgelöſet werden, im Alkohol nicht, und in warmer Luft verwittern.

§. 1519.

Das *Kali* und *Natrum* gehen in der Wahlanziehung dieſer Säure dem Ammoniak, wie überall, vor.

Calx oxalica.

Oxalate de Chaux.

§. 1520.

Die *ſauerkleeſaure Kalkerde* (*Calx oxalica*) iſt im Waſſer unauflöslich: daher fällt

Digitized by Google

sie, wenn im Wasser aufgelöfete Sauerkleesäure zum Kalkwasser getröpfelt wird, als ein weisser Staub nieder, der (wohl ausgewaschen und getrocknet) aus 46 Kalkerde, 48 Säure, und 6 Wasser besteht. Sie ist auch ohne Geschmack. Doch färbt sie den Veilchensaft grün, wenn sie mit ihm gekocht wird.

§. 1521.

Die *Kalkerde* geht in der Wahlanziehung der Sauerkleesäure den Kalien, aber auch allen anderen Erden, selbst der Schwererde, vor. Ueberhaupt haben *Sauerkleesäure* und *Kalkerde* reciproce zu einander die stärkste Anziehung: d. h. die Kalkerde hat zu der Sauerkleesäure eine gröfsere Anziehung, als jede andere Erde, und die Sauerkleesäure hat zu der Kalkerde eine gröfsere Anziehung, als jede andere Säure. Dieses gilt auch bei doppelter Wahlanziehung, so dafs Calx sulphurica, Calx nitrica, Calx muriatica, Calx acetica, etc. von Kali oxalicum zersetzt werden, und, wie dieses zu jenen Salzen kommt, so fort Calx oxalica niederfällt.

Daher ist die Sauerkleesäure, und noch besser das *Kali oxalicum* ein sehr brauchbares *Reagens* (§. 93), zu entdecken, ob in einem Wasser *Kalker-*

de (sie sey frei oder gebunden) enthalten sey. Bergman *de acido saccheri* §. 3.

Nach Richter (*über die n. Gegenstände der Chemie.* II. S. 123.) ist hier in Rücksicht der Kalien die Kohlensäure auszunehmen, so dass, wenn Kali carbonicum mit Calx oxalica und Wasser gekocht wird, daraus Kali oxalicum und Calx carbonica entstehen (§. 444).

Baryta oxalica.

Oxalate de Baryte.

§. 1522.

Die *sauerkleesaure Schwererde* (*Baryta oxalica*) ist fast unauflöslich im Wasser; durch überschüssige Säure kann sie jedoch in kleiner Quantität im Wasser aufgelöset werden, so dass sie, wenn die mit Siedhitze gemachte Auflösung abgekühlt wird, kleine vieleckige Krystalle giebt. Werden diese durch Siedhitze wieder aufgelöset, so lassen sie Calx oxalica ohne überschüssige Säure fallen, so dass nur ein Theil der Kalkerde mit überschüssiger Säure im Wasser aufgelöset bleibt.

§. 1523.

Die *Schwererde* steht hier nur der Kalkerde nach, den Kalien aber und anderen Erden vor. Doch entziehen die Kalien der

Digitized by Google

kryſtalliſirten Baryta oxalica die überſchüſſige Säure.

Strontiona oxalica.

Oxalate de Strontione.

§. 1524.

Die *ſauerkleeſaure Strontionerde* (*Strontiona* oxalica) iſt im Waſſer unauflöslich und geſchmacklos. Sie beſteht aus $59\frac{50}{100}$ Erde, und $40\frac{5}{100}$ Säure.

Vauquelin ſchlug aus 100 Theilen aufgelöſeter Strontiona nitrica, mit einer Auflöſung des Kali oxalicum, Strontiona oxalica nieder. Sie fiel als ein weiſſer Staub, der nach dem Trocknen 80 Theile betrug. Die Flüſſigkeit zeigte keine Spur von Strontion. Dieſe 80 Theile enthielten alſo 47,6 Strontionerde, und 32,4 Säure (§. 558). Scherers *allg. Journal der Chemie.* III. 18. S. 661.

§. 1525.

Die *Strontionerde* ſteht in der Wahlanziehung dieſer Säure der *Schwererde* (und mithin auch der Kalkerde) nach (§. 1522).

Magneſia oxalica.

Oxalate de Magneſie.

§. 1526.

Auch die *ſauerkleeſaure Talkerde* (*Magneſia* oxalica) iſt im Waſſer unauflöslich

Digitized by Google

und geſchmaeklos. Sie enthält 35 Erde, 65 Säure und Waſſer. Ueberſchüſſige Säure bewirkt, daſs ſie in kleiner Quantität im Waſſer aufgelöſet wird.

§. 1527.

Die *Talkerde* geht hier den Kalien vor, aber den vorhin genannten *Erden* nach.

Argilla oxalica.

Oxalate d' Alumine.

§. 1528.

Die *ſauerkleeſaure Thonerde* (*Argilla oxalica*) iſt leichtauflöslich im Waſſer; daher wird auch die aus anderen Säuren gefällete, ausgewaſchene, und noch feuchte Thonerde von der wäſsrigen Auflöſung der Sauerkleeſäure leicht aufgelöſet. Die Auflöſung giebt durch Abdunſtung keine Kryſtalle, ſondern nur eine gummiähnliche Maſſe, die wohlgetrocknet aus 44 Erde und 56 Säure beſteht, an der Luft zerflieſst und einen ſüſslich-zuſammenziehenden Geſchmack annimmt. Ihre Auflöſung röthet das Lacmus, den Veilchenſaft aber nicht.

§. 1529.

Die *Thonerde* ſteht den Kalien und allen vorhin genannten Erden in der Wahl-

Digitized by Google

anziehung dieſer Säure nach. Sie wird auch durch Eiſen zerſetzt.

Circonia oxalica.

Oxalate de Circone.

§. 1530.

Die *ſauerkleeſaure Zirkonerde* iſt im Waſſer unauflöslich.

§. 1531.

Die *Zirkonerde* ſteht auch hier den Kalien und vorhin genannten Erden, auch der Thonerde nach.

Glycina oxalica.

Oxalate de Glycine.

§. 1532.

Die *ſauerkleeſaure Glycina* (*Glycina* oxalica) iſt leichtauflöslich im Waſſer: die Glycina wird daher in der wäſsrigen Auflöſung der Sauerkleeſäure leicht aufgelöſet. Die Auflöſung giebt durch Abdunſtung keine Kryſtalle, ſondern nur eine gummiähnliche Maſſe, die unter allen Salzen der Glycina den ſüſseſten Geſchmack hat, doch hinterher auch herbe ſchmeckt.

§. 1533.

Die *Glycina* ſteht auch bei dieſer Säure wahrſcheinlich den *Kalien* und allen vor-

Digitized by Google

hin genannten *Erden* nach, ausgenommen der *Thonerde* vor.

§. 1534.

In allen diesen Mittelsalzen wird von einer Hitze, die über den Siedgrad des Wassers geht, die Säure zersetzt, durch Erhizzung bis zum Glühen unter der Erscheinung jener Producte (§. 1509) ganz zerstört, so dass endlich Kali carbonicum, Natrum carbonicum u. s. w. zurückbleibt, indem die entstehende Kohlensäure sich zum Theile mit dem zurückbleibenden Kali, Natrum u. s. w. verbindet. Bei dem Ammoniacum oxalicum verflüchtiget das Ammoniak sich mit, theils als A. oxalicum, theils als A. carbonicum.

* * *

§. 1535.

Die *Sauerkleesäure* steht in der Wahlverwandtschaft der Kalien und der Erden der *Schwefelsäure* nach; nur die Kalkerde und Talkerde machen hier Ausnahmen, indem bei diesen die Sauerkleesäure den höchsten Rang hat, und mithin auch der Schwefelsäure vorgeht *). Die Sauerkleesäure schlägt,

Digitized by Google

aus der Auflöſung der Calx ſulphurica (Gyps), Calx oxalica nieder.

*) Scheele in Crell's *chem. Ann.* 1785. I. S. 112. Dieſes unterſcheidet die *Sauerkleeſäure* von der *Weinſteinſäure*, indem dieſe auch bei der Kalkerde der Schwefelſäure nachſteht; unterſcheidet auch die *Kalkerde* von der *Schwererde*, und Thonerde, indem bei dieſen die Schwefelſäure der Sauerkleeſäure vorgeht.

§. 1536.

Auch der *Salpeterſäure* und *Salzſäure* ſteht ſie bei den Kalien und Erden, ausgenommen bei der Kalkerde, Schwererde und Talkerde, nach. Der *Fluſsſäure* geht ſie im Allgemeinen vor: ſo auch der *Boraxſäure*. Der *Phosphorſäure* geht ſie bei den Kalien nach, bei den Erden vor. Der *Weinſteinſäure* geht ſie (faſt) durchgängig vor. Bei einigen Metallen, dem Eiſen, Magneſium, Kobolt, Zink, — geht ſie ſelbſt den Mineralſäuren vor, und folgt gleich auf die Gallusſäure.

§. 1537.

Die Sauerkleeſäure hat eben die Neigung, ſich mit dem Kali (vegetabile) gerade in dem Verhältniſſe zu verbinden, welches im Sauerkleeſalze Statt findet, welche die Weinſteinſäure in Rückſicht auf den Wein-

Digitized by Google

ſtein hat. Daher finden wir bei ihr eben die ſonderbaren Anomalien, die wir oben bei der Weinſteinſäure bemerkt haben (§. 1508).

* * *

Torb. Bergman *de acido ſaccharí* reſp. Jo. Afzelius Arvidſon. Vpſ. 1776. Recuſ. in *Opuſc.* I. p. 238.

Die Citronenſäure.

§. 1538.

Der *Saft der Citronen* (*Succus Citri*) enthält eine gemiſchte Säure, die ſich durch Behandlung mit Kalkerde in eine der Eſſigſäure ähnliche Säure und eine beſondere Säure ſcheidet, welche man zum Unterſchiede von anderen Säuren *Citronenſäure* (*Acidum citricum*, Acide citrique) nennt.

Scheele hat zuerſt gezeigt, dieſe Säure aus dem Citronenſafte zu ſcheiden und zu kryſtalliſiren. Man ſättige Citronenſaft mit Kreite, ſo entſtehen *Calx citrica* und *Calx acetica*. Da die erſtere im Waſſer faſt unauflöslich, die letztere aber leicht auflöslich iſt, ſo fällt die Calx citrica nieder: man waſche die Calx acetica heraus. Aus dieſer läſst ſich, eben wie oben (§. 1484) von der Weinſteinſäure angegeben worden, die reine Citronenſäure ſcheiden. S. Scheele in Crell's *chem. Annalen.* 1784. II. §. 3.

Digitized by Google

§. 1539.

Die Citronensäure ist, wie die beiden vorigen Säuren, in der Siedhitze des Wassers feuerbeständig, läßt sich daher durch Abdampfung ihres Wassers als ein festes Salz darstellen, önd kryſtallisirt sich *) in Oktaëdern, (d. h. doppelten vierseitigen Pyramiden), die den Alaunkryſtallen ähnlich, aber an zweien Spitzen abgestumpft, und an der Luft beständig sind †). Vom Wasser werden sie leicht aufgelöset. Durch Erhizzung, die über den Siedgrad des Wassers geht, wird die Säure zerstört, unter Erscheinung eben der Producte, welche die Sauerkleesäure giebt (§. 1509); doch hinterläßt sie etwas weniges Kohle.

*) Bei dem Abdunsten wird sie wegen noch anhängender schleimigter Theile leichter braun, als die Weinsteinsäure, verliert aber die Neigung dazu, wenn die noch mit vielem Wasser verdünnte Säure gleich anfangs mit etwas Kohlenstaub vermengt wird. Lowitz in Crell's *chem. Annalen.* 1793. I. S. 31.

†) Dizé, welcher mit sehr grosen Quantitäten Citronensäure arbeitete, erhielt grosse rhomboidalische Prismen, deren Flächen sich gegen einander in Winkeln von ungefähr 60° und 120° neigen, und welche an beiden Enden in vierseitige Spitzen ausgehen, deren Seiten die kör-

Digitized by Google

perlichen Winkel durchſchneiden. Scherers *Journal der Chemie.* II. 12. S. 709.

§. 1540.

Es erhellet daraus, daſs auch die Citronenſäure aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Oxygene* beſtehe: ihre äuſseren Verſchiedenheiten in der Form, in den Mittelſalzen, welche ſie bildet u. ſ. w. laſſen aber ſchlieſſen, daſs ſie dieſe Stoffe in einem anderen Verhältniſſe, als die beiden vorigen Säuren enthält. Eben dieſes zeigt auch ihr (§. 1544) angezeigtes Verhalten. Sie ſcheint, in Rückſicht des Grades der Oxydation, zwiſchen die Weinſtein- und Sauerkleeſäure zu gehören, weil ſie durch Abziehen der Salpeterſäure über ihr in Sauerkleeſäure verwandelt wird, und doch der letzteren näher, als die Weinſteinſäure, kommt, auch noch weniger und ſchwächere Salpeterſäure zu dieſer Verwandlung hinreicht, als bei der Weinſteinſäure.

Nach Scheele (Crell's *chem. Annalen* 1784. II. S. 4. 1785. II. S. 297.) wird die Citronenſäure nicht in Sauerkleeſäure verwandelt, ſondern nur der von ihm ſogenannte ſeifigte Extract des Citronenſafts (Gummi). Auch nach Richter (*über die n. Gegenſtände der Chymie.* I. S. 62.) geſchieht dieſe Verwandlung nicht. Nach Weſtrumb war bei Scheelen's Verſuchen nur

Digitized by Google

die zu grofse Menge der zugefetzten Salpeterfäure Urfache des negativen Erfolges. Aus 60 Gran Citronenfäure mit 200 Gran Salpeterfäure erhielt er 30 Gran Sauerkleefäure, aus eben fo viel Citronenfäure und 300 Gran Salpeterfäure nur 15 Gran Sauerkleefäure, aus eben fo viel Citronenfäure und 600 Gran Salpeterfäure gar keine Spur von Sauerkleefäure. (*Kl. phyf. chem. Abh.* II. 1. S. 256.)

§. 1541.

Man findet diefe Säure in der *Natur* in dem Safte der Citronen, auch in dem der Tamarinden, der rothen Kirfchen, der Johannisbeeren, der unreifen Weintrauben, u. a.

Mittelfalze von der Citronenfäure.

§. 1542.

Die citronfauren Mittelfalze find bis itzt weniger bekannt, als die von den beiden vorigen Säuren.

Das *citronfaure Kali* (*Kali* citricum, Citrate de Potaffe) ift fchwer kryftallifirbar und fehr leichtauflöslich, durch Abdampfung feft gemacht wird es an der Luft feucht. Es enthält 45 $\frac{45}{100}$ Kali und 55 $\frac{55}{100}$ Säure. Das *citronfaure Natrum* (*Natrum* citricum, Citrate de Soude) giebt lange fchmale (fechsfeitig) prismatifche Kryftalle, welche viel Kryftallenwaffer haben, und durch Verluft deffelben an der Luft verwittern. Es ent-

Digitized by Google

hält 39 $\frac{3}{10}$ Natrum und 60 $\frac{7}{10}$ Säure. Das *citronsaure Ammoniak* (*Ammoniacum* citricum, Citrate d'Ammoniac) giebt erst bei sehr eingedickter Lauge prismatische Krystalle, welche leichtauflöslich sind. Es enthält 38 Ammoniak und 62 Citronensäure. Die *citronsaure Kalkerde* (*Calx* citrica, Citrate de Chaux) ist schwerauflöslich im Wasser, doch auflöslicher als Calx oxalica, und fällt daher bei der Entstehung im Wasser als ein Staub nieder, der aus 37 $\frac{34}{100}$ Erde, und 62 $\frac{66}{100}$ Säure besteht. Oft entstehen doch auch kleine Krystallen. Die *citronsaure Schwererde* (*Baryta* citrica, Citrate de Baryte) ist schwerauflöslich im Wasser, doch leichter auflöslich, als die citronsaure Kalkerde, und enthält 50 Erde, 50 Säure. Die *citronsaure Strontionerde* (*Strontiona* citrica, Citrate de Strontione) ist leichter auflöslich, und krystallisirbar. Die *citronsaure Talkerde* (*Magnesia citrica*, Citrate de Magnesie) ist leicht auflöslich im Wasser, giebt aber durch Verdunstung des Wassers keine Krystalle, sondern eine ungeformte opake Masse, die aus 33 $\frac{34}{100}$ Erde und 66 $\frac{66}{100}$ Säure besteht. Die *citronsaure Thonerde* (*Argilla citrica*, Citrate d'Alumine) ist nach Scheele schwerauflöslich im Wasser: eben das gilt von der *citronsauren Zirkonerde* (*Circonia citrica*, Citrate de Circone). Die *citronsaure Glycine* (*Glycina* citrica, Citrate de Glycine) kommt in ihren Eigenschaften mit der Glycina oxalica sehr überein, sie scheint aber weniger auflöslich zu seyn, ihr Geschmack ist weniger süss und mehr zusammenziehend. In Rücksicht der Wahlanzie-

Digitized by Google

hung scheinen bei der Citronensäure die Kalien und Erden in folgender Ordnung zu stehen; Schwererde, Kalkerde, Kali, Natrum, Ammoniak, Strontionerde, Talkerde, Glycina, Thonerde, Zirkonerde. Scheele in Crell's *chem. Annalen.* 1785. II. S. 439. Vauquelin in Scherers *chem. Journal.* I. 6. S. 594. II. 12. S. 712. III. 18. S. 662. und in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* V. 2. S. 249.

§. 1543.

Die *Citronensäure* steht in der *Wahlverwandtschaft* der Kalien und Erden der *Schwefelsäure*, *Salpetersäure*, *Salzsäure* nach, der *Boraxsäure* vor. Dass sie auch bei der Kalkerde der Schwefelsäure nachsteht, unterscheidet sie von der Sauerkleesäure.

§. 1544.

Die Citronensäure hat nicht die sonderbare Neigung, sich mit dem Kali in einem gewissen Verhältnisse zu verbinden, in welchem die Säure vorschlägt. Sie zerlegt daher das Kali muriaticum nicht; und überhaupt finden jene Anomalien, wie bei der Weinsteinsäure und Citronensäure (§. 1508. 1537), bei ihr nicht Statt.

Westrumb *kl. phys. chem. Abh.* II. 1. S. 255.

* * *

Diese

Dizé *über die Citronensäure* überſ. in Scherer's *allg. Journal der Chemie.* II. 12. S. 707. Vauquelin *über die Citronensäure und ihre ſalzigen Verbindungen.* Ueberſ. *ebend.* S. 712. und in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* VII. 1. S. 89.

Die Apfelſäure.

§. 1545.

Die ſauren Aepfelarten enthalten, ſowohl reif, als unreif, in ihrem Safte keine der vorhergenannten Pflanzenſäuren, ſondern eine eigene Säure, die *Apfelſäure* (*Acidum malicum*, Acide malique).

Auch dieſe Säure hat Scheele (*über die Frucht- und Beerenſäure.* §. 5. In Crell's *chem. Annalen.* 1785. II. S. 295.) entdeckt. Man ſättige ſauren Apfelſaft mit Kreide, die entſtehende *Calx malica* fällt als leichtauflöslich im Waſſer nicht nieder. Sie wird aber durch Zugieſſen von Alkokol gefället, indem dieſer das Waſſer an ſich zieht, und ihr alſo das Auflöſungsmittel raubt, ſie ſelbſt aber im Alkohol nicht auflöslich iſt. Aus dieſer Calx malica läſst ſich eben, wie es oben (§. 1484) von der Weinſteinſäure angegeben worden, die Apfelſäure ſcheiden.

Hr. OSR. Hermbſtädt (*phyſ. chem. Verſ.* I. S. 303) erkennt dieſe Säure für keine beſondere Art, ſondern nur für eine unvollkommene Eſſigſäure. Indeſſen iſt ſie doch von der Eſſigſäure noch beträchtlich verſchieden.

Digitized by Google

§. 1546.

Sie ist ebenfalls in der Siedhitze des Wassers feuerbeständig, und wird durch Abdunstung des Wassers, mit dem sie gemischt ist, immer dicklicher, ohne sich destilliren zu lassen. Sie krystallisirt sich aber nicht, sondern wird, indem sie bei dieser Temperatur noch beträchtlich viel Wasser zurückhält, nur zu einer syrupähnlichen Masse. In höherer Hitze wird sie zersetzt, giebt Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, und brandige Säure, und läßt kohligten Rückstand.

§. 1547.

Sie besteht also ebenfalls aus *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Oxygene*, nur in anderem Verhältnisse, als die vorhin genannten Pflanzensäuren. Dieses erhellet auch daraus, daß sie durch Abziehen von sehr weniger Salpetersäure über ihr sehr leicht in Sauerkleesäure verwandelt wird *).

*) Scheele in Crell's *chem. Annalen.* 1785. II. S. 297. Nach Westrumb (*kl. phys. chem. Schriften.* II. 1. S. 357) ist sie zwischen die Citronensäure und Sauerkleesäure zu setzen.

§. 1548.

Man findet diese Säure in der *Natur* in den sauren Aepfeln, einigen rothen Kirschen,

Digitized by Google

den Johannisbeeren, Berberizen, Holunderbeeren, Schlehen, und mehreren süßlichsauren Früchten mit Citronensäure oder Weinsteinsäure gemischt. Mehrere Pflanzen enthalten apfelsauren Kalk *).

*) Vauquelin in den *Annales de Chimie.* XXXIV. p. 127. ub. in v. Crell's *chem. Annalen.* 1801. I. S. 72.

Mittelsalze von der Apfelsäure.

§. 1549.

Die Mittelsalze, welche aus der Apfelsäure und Kalien bestehen, (*Kali* malicum, Malate de Potasse) u. s. w. sind an der Luft zerfliessend, und lassen sich nicht leicht zu Krystallen bringen. *Calx malica*, *Baryta malica*, *Argilla malica*, sind schwerauflöslich im Wasser, die Calx malica ist jedoch viel leichtauflöslicher, als die Calx oxalica, und giebt kleine Krystalle. Die *Magnesia malica* ist zerfliessend. Das *Zincum malicum* giebt schöne Krystalle. Die Apfelsäure schlägt auch die Auflösungen des Queckssilbers, Bleies, Silbers und Goldes nieder, und stellet das letztere daraus her.

Calx malica ist reichlich im Safte des *Hauslauchs* (*Sempervivum tectorum*), des *Sedum acre*, al-

Digitized by Google

bum und *Telephium*, mehrerer Arten der *Craſſula*; weniger in einigen Arten von *Meſembryanthemum*, doch viel im *edule*, in der *Portulaca oleracea*; ſehr wenig im *Cactus Opuntia* und in den Aloëarten. Daſs ſie ſich im flüſſigen Zuſtande in den Säften befindet, iſt der überſchüſſigen Apfelſäure zuzuſchreiben. Kali bewirkt in dem Safte einen Niederſchlag, weil dadurch die überſchüſſige Säure geſättigt wird. Ammoniacum oxalicum fället daraus Calx oxalica; auch Kalkwaſſer. S. Vauquelin in den *Annales de Chimie*. XXXIV. p. 127. überſ. in Crell's *Annalen*. 1801. I. S. 72. Scherer's *Journal*. V. 27. S. 291.

§. 1550.

Die Aepfelſäure ſteht in der Wahlverwandtſchaft der *Kalien* und *Erden* der *Schwefelſäure*, wahrſcheinlich auch der Salpeter- und Salzſäure, nach. Der Citronenſäure ſcheint ſie nachzuſtehen, denn Calx malica wird vom Ammoniacum citricum zerſetzt.

Die Eſſigſäure.

§. 1551.

Die *Eſſigſäure* *) (*Acidum aceti*) iſt flüchtig, etwas weniger als Waſſer, läſst ſich daher nicht durch Abdampfung des mit ihr verbundenen Waſſers entwäſſern, ſondern verdampft mit ihm, und kann daher deſtil-

Digitized by Google

lirt werden. Dies unterscheidet sie von den vier vorigen Pflanzensäuren. So wie sie durch Destillation aus Essige gewonnen worden, ist sie sehr wälsrig, eine wasserhelle farbenlose Flüssigkeit, von angenehmen saurem Geruche und Geschmacke. Durch Gefrierung wird ein grosser Theil ihres Wassers zu Eis, das übriggebliebene Tropfbare ist schon einigermaafsen entwässerte Säure: sie wird aber noch mehr entwässert, wenn sie mit Kali oder Natrum zu einem festen trocknen Mittelsalze gemacht, und dann durch entwässerte Schwefelsäure, oder Kali sulphuricum mit überschüssiger Schwefelsäure begabt (§. 454), die Essigsäure ausgetrieben wird. Wenn sie auf diese Weise hinlänglich entwässert ist, so hat sie einen viel stärkeren durchdringenderen Geruch, weil dann die Essigdünste weniger Wasserdunst bei sich haben, und krystallisirt sich in einer Temperatur von 38° Fahr. (über 0) zu einer festen, dem Kampher im Ansehen ähnlichen, Masse **).

*) Hier ist von *reiner*, durch Destillation aus Essig gewonnener *Essigsäure* die Rede. Ganzer Essig, wie er durch Gährung, als Weinessig, Cideressig u. s. w. erhalten wird, enthält ausser Essigsäure und Wasser noch etwas Weinstein,

(dieſen enthält der Biereſſig nicht), Gummi, und Colla; da dieſe fremden Stoffe nicht flüchtig ſind, ſo wird, wenn Eſſig der Deſtillation ausgeſetzt wird, der Rückſtand immer dicklicher, endlich brandig und zuletzt verkohlt.

**) Weſtendorff's und Lowitz's Methoden die Eſſigſäure im entwäſſerten Zuſtande darzuſtellen, werden unten im *prakt. Theile* beſchrieben. Einige nennen die ſehr entwäſſerte Eſſigſäure *Radicaleſſig*.

§ 1552.

Wenn die Eſſigſäure mit einem Kali oder einer Erde zu einem feſten Mittelſalze gemacht und alsdann in einem höchſt entwäſſerten Zuſtande iſt, ſo wird ſie durch eine Hitze, die über den Siedgrad des Waſſers geht, zerſetzt, giebt Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, u. ſ. w. und läſst endlich, nachdem das Salz bis zum Glühen erhitzt worden, das Kali oder die Erde mit Kohle vermengt zurück.

§. 1553.

Sie beſteht alſo auch aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Oxygene*, wie die vorigen Säuren. Ihr Unterſchied von dieſen ſcheint darin zu beſtehen, daſs ſie nach Verhältniſs *mehr Waſſerſtoff* enthält, weil ſie ſo flüchtig, ſich deſtilliren zu laſſen, und darin dem

reichlich Waſſerſtoff enthaltenden Alkohol ähnlich iſt, da hingegen die vorigen Säuren ſich nicht deſtilliren laſſen, ſondern in höherer Hitze ſich verkohlen *). Dies erhellet auch daraus, daſs das Acidum aceticum, wenn es erwärmt und dann mit einem flammenden Spahne oder Papier berührt wird, wie Alkohol, mit bläulicher Flamme brennet (§. 1554).

*) Indem nämlich der *Waſſerſtoff* höchſt flüchtig, der *Kohlenſtoff* höchſt feuerbeſtändig iſt.

§. 1554.

Wenn eſſigſaures Kupferſalz (§. 972) der Deſtillation ausgeſetzt wird, ſo entbindet ſich aus ihm Eſſigſäure ſammt dem Kryſtallenwaſſer, und das Kupferoxyd bleibt zurück. Allein die Eſſigſäure wird dabei einigermaaſsen *entkohlt*, indem, wenn die Erhitzung bis zum gelinden Glühen fortgeſetzt worden, zwar die Säure ganz verflüchtiget iſt, aber ein Theil ihres Kohlenſtoffs bei dem Kupferoxyde zurückbleibt. Die übergegangene Eſſigſäure enthält daher nach Verhältniſs weniger Kohlenſtoff, mehr Waſſerſtoff und Oxygene, iſt daher flüchtiger, ſtärkerriechend und ſaurer, als die gemeine Eſſigſäure. Das zuerſt übergehende enthält

Digitized by Google

vorzüglich viel Waſſerſtoff, iſt daher auſserordentlich flüchtig, von ſehr durchdringendem Geruche, und ſogar brennbar; es kommt der Eſſignaphtha nahe. Man kann zum Unterſchiede dieſe, weniger Kohlenſtoff enthaltende, Säure *Acidum aceticum* (Acide acetique), und die gemeine *Acidum acetoſum* (Acide aceteux) nennen.

Berthollet in den *Mem. de l'ac. de Paris*, 1783. p. 403. überſ. in Crell's *chem. Annalen*, 1789. I. S. 536. Chaptal's Abhandl. überſ. in Scherer's *Journal für die Chemie*, II. 12. S. 658. Dagegen Adet's Abh. üb. *ebend.* II. 8. S. 170. Peres *ebend.* 8. S. 187. 12. S. 666. Nach Chaptal löſet das A. aceticum das Kupferoxyd in der Digeſtion auf, und giebt damit beim Erkalten ſchöne Kryſtalle; das A. acetoſum färbt ſich bloſs bläulich grün, und ſetzt am Rande bloſs eine grüne Rinde ab. Eilf Unzen A. aceticum nehmen nach ihm 6,98 reines Kali auf; A. acetoſum, eben ſo viel, haben nur 5,73 davon nöthig.

Hr. Carl von Szüts hat den Eſſig durch Abziehen über Braunſtein und Schwefelſäure (entkohlt oder) ſtärker oxydirt. Trommsdorff *Journal der Pharm.* VIII. 2. S. 49.

Die teutſchen Chemiker überſetzen *A. aceticum* in *Eſſigſäure*, *A. acetoſum* in *eſſigte Säure*. Da man aber doch einen allgemeinen Namen für beide Säuren haben muſs, ſo werde ich als

solchen den Namen *Essigsäure* (*A. Aceti*) gebrauchen.

§. 1555.

Auch schon durch bloſse Destillation der reinen Essigsäure wird, wegen der gröſseren Flüchtigkeit des Wasserstoffs, die Essigsäure einigermaaſsen in Acidum acetosum und aceticum geschieden. Das früher übergehende hat mehr die Beschaffenheit des A. aceticum, das später übergehende mehr die des A. acetosum. — Wenn Essigsäure gefriert, so ist, wegen der Neigung des Wasserstoffes zur Flüſsigkeit, und des Kohlenstoffes zur Festigkeit (§. 189. 214), das Flüſsigbleibende nicht allein mehr entwässert, sondern hat auch mehr die Beschaffenheit des A. aceticum, und das gefrorne ist nicht allein wäſsriger, sondern hat auch mehr die Beschaffenheit des A. acetosum *).

*) Peres in Scherer's *chem. Journal*, IV. 24. S. 568.

§. 1556.

Die Essigsäure entsteht in der *Natur* durch die saure Gährung aus Zuckerstoff, Gummi, — auch aus Weinstein, — indem diese Stoffe zu dem Oxygene, das sie schon

Digitized by Google

enthalten, mehr aus der Atmoſphäre anziehen. Wenn entwäſſertes Acidum ſulphuricum mit Zucker, Gummi, u. a. vegetabiliſchen Stoffen erhitzt wird, ſo entſteht Eſſigſäure, und A. ſulphuroſum, indem der Waſſerſtoff und Kohlenſtoff der vegetabiliſchen Stoffe die Schwefelſäure zerſetzen und Oxygene aus ihr anziehen. Auch bei der Wirkung der Salpeterſäure auf den Zucker entſteht Eſſigſäure *). Die brandige Säure, welche aus Gummi, Zucker, Weinſtein, Sauerkleeſalz, — ſich entbindet, wenn ſie durch Glühehitze zerſetzt werden, iſt, nachdem ſie durch wiederholte Deſtillation gereinigt worden, der Eſſigſäure ähnlich. — Wir finden die Eſſigſäure aber auch ſchon in der Natur in dem Safte der Citronen (§. 1538), und vielleicht auch anderer ſauren Früchte.

*) S. unten *Zucker.*

* * *

Amburger *Verſuche mit dem Eſſig* in Crell's *chem. Ann.* 1787. II. S. 396. 486. Weſtrumb: *enthält der Eſſig Zuckerſäure?* in ſ. *kl. phyſ. chem. Abh.* I. 2. S. 189. Deſſ. Bemerkungen in Crell's *chem. Annalen*, 1788. I. S. 526. II. S. 53. 144.

Digitized by Google

Mittelſalze von der Eſſigſäure.

Kali acetoſum *).

Acetite de Potaſſe.
Terra foliata Tartari *).

§. 1557.

Das *eſſigſaure Kali* (*Kali* acetoſum) giebt weder durch Abkühlung, noch durch Abdampfung ſeiner Lauge Kryſtalle, ſondern nur eine feſte Salzmaſſe, ohne beſtimmte Geſtalt. Wenn die Lauge langſam abgedampft wird, ſo entſtehen auf der Oberfläche derſelben dünne Blätter dieſes Salzes. Es iſt ſehr leichtauflöslich im Waſſer, und bedarf auch vom kalten Waſſer kaum mehr, als es ſelbſt wiegt; es zerflieſst ſchon von ſelbſt an der Luft. Auch vom Alkohol wird es aufgelöſet, und erfordert von ihm in ſeiner Siedhitze $\alpha \frac{142}{1000}$ ſeines Gewichts. Es wird an der Luft bald feucht, und zerflieſst.

*) *Terra foliata* genannt, weil es ſich nicht kryſtalliſirt, wie doch die meiſten Salze thun, ſondern in unregelmäſsigen Blättern feſt wird; *Tartari*, weil das Kali vegetabile dazu meiſt *Sal Tartari* iſt. Den letzteren Grund haben auch die irrigen Namen *Oxytartarus*, *Arcanum Tartari*, *Tartarus regeneratus*, welchen letzteren Boerhaave dieſem Salze gab, weil er den Un-

Digitized by Google

terſchied der Weinſteinſäure und Eſſigſäure noch nicht genau kannte.

§. 1557. b.

Das *Kali aceticum* (Acetate de Potaſſe) ſchieſst bei gehöriger Behandlung in platte nadelförmige Kryſtallen an, welche biegſam ſind, und zerflieſst nicht (ſo leicht) an der Luft.

Berthollet in Crell's *Annalen.* 1789. I. S. 537.
Peres in Scherer's *Journal.* 24, S. 571.

Natrum acetoſum.

Acetite de Soude.

§. 1558.

Das *eſſigſaure Natrum* (*Natrum* acetoſum) giebt prismatiſche Kryſtalle, welche an der Luft verwittern; im Waſſer, auch im Alkohol, leichtauflöslich ſind. Das letztere nimmt im Sieden $\frac{112}{240}$ ſeines Gewichts von ihm auf.

§. 1559.

Das *Kali* geht wahrſcheinlich auch hier dem *Natrum* vor, doch iſt es noch nicht mit Gewiſsheit beſtimmt.

Ammoniacum acetoſum.

Acetite d' Ammoniac.
Spiritus Mindereri.

Digitized by Google

§. 1560.

Das *essigsaure Ammoniak* (*Ammoniacum* acetosum) giebt spiessige Krystalle, die sich jedoch nicht leicht darstellen lassen, weil das Salz sehr wenig Wasser zur Auflösung erfordert, und fast so flüchtig als Wasser ist, und daher bei Abdunstung seiner Lauge grossentheils mit verdunstet. Es wird auch vom Alkohol aufgelöset.

§. 1561.

Die feuerbeständigen *Kalien* sind der Essigsäure näher verwandt, als das *Ammoniak*.

Calx acetosa.

Acetite de Chaux.

§. 1562.

Die *essigsaure Kalkerde* (*Calx* acetosa) bildet feine nadelförmige Krystalle, die an der Luft feucht werden, im Wasser sehr leichtauflöslich, im Alkohol weniger auflöslich sind.

§. 1563.

Das *Kali* und *Natrum* schlagen, auch wenn sie nicht carbonica sind, die *Kalkerde* aus der Essigsäure nieder; das *Ammouiak* aber nicht.

Digitized by Google

Baryta acetosa.

Acetite de Baryte.

§. 1564.

Die *essigsaure Schwererde* (*Baryta* acetosa) bildet platte vierseitig prismatische Krystalle, deren zwei Seiten breiter sind, mit zweiseitigen Enden *). Sie erfordern in der mittleren Temperatur 11 Theile Wasser zur Auflösung, in der Siedhitze 1 $\frac{2}{3}$. Auch das Alkohol löset etwas weniges auf **). Sie sind beständig an der Luft, und haben einen bitterlichen Geschmack.

*) Christ. Fried. Bucholz in Trommsdorff's *Journal der Pharmacie.* I. 2. S. 77. Trommsdorff *ebend.*

**) Nach Trommsdorff lösen 100 Theile Alkohol bei 52° Fahr. 0.025, beim Siedgrade 3,05 dieses Salz auf.

§. 1565.

Nach Bergman geht in der Wahlverwandtschaft der Essigsäure die *Schwererde* den *Kalien* vor.

Strontiona acetosa.

Acetite de Strontione.

§. 1566.

Die *essigsaure Strontionerde* ist nicht leicht krystallisirbar und leichtauflöslich im Wasser, doch an der Luft beständig.

Digitized by Google

Vauquelin in Scherer's *Journal der Chemie.* III. 18. S. 662.

§. 1567.

Die Wahlverwandtſchaft der *Strontionerde* zur Eſſigſäure iſt noch nicht beſtimmt. Wahrſcheinlich folgt ſie auch hier auf die *Schwererde.*

Magneſia acetoſa.

Acetite de Magneſie.

§. 1568.

Die *eſſigſaure Talkerde* (*Magneſia* acetoſa) giebt bei dem Abdampfen ihrer Lauge keine Kryſtalle, ſondern nur eine feſte Maſſe ohne beſtimmte Geſtalt, die im Waſſer und Alkohol leichtauflöslich iſt, und an der Luft zerflieſst.

§. 1569.

Die *Talkerde* geht bei der Eſſigſäure den *Kalien*, auch dem *Ammoniak*, und den vorhin genannten *Erden* nach.

Argilla acetoſa.

Acetite d'Alumine.

§. 1570.

Die *eſſigſaure Thonerde* (*Argilla* acetoſa) iſt nicht kryſtallifirbar. Die Eſſigſäure

Digitized by Google

löſet nicht viel Thonerde auf, daher ſchlägt in der Auflöſung die Säure vor.

§. 1571.

Die *Thonerde* ſteht auch hier den vorigen *Erden* und den *Kalien* nach.

Circonia acetoſa.

Acetite de Zircone.

§. 1572.

Die *eſſigſaure Zirkonerde* (*Circonia* acetoſa) ſcheint auch nicht kryſtalliſirbar zu ſeyn; ſie iſt ſehr auflöslich im Waſſer, auch im Alkohol, zerflieſst nicht an der Luft, und hat einen zuſammenziehenden Geſchmack.

§. 1573.

Die *Zirkonerde* ſcheint auch hier den *Kalien* und den vorigen *Erden* nachzuſtehen.

Glycina acetoſa.

Acetite de Glycine.

§. 1574.

Die *eſſigſaure Glycine* (*Glycina* acetoſa) giebt durch Abdampfung ihrer Lauge keine Kryſtalle, ſondern nur eine durchſichtige gummiähnliche Maſſe.

§. 1575.

Digitized by Google

§. 1575.

Die *Glycina* ſteht wahrſcheinlich auch hier den vorhin genannten Erden, ausgenommen der Thonerde, nach.

Yttria acetoſa.

Acetite d' Yttria.

§. 1576.

Die *eſſigſaure Yttererde* (*Yttria* acetoſa) bildet kurze ſechsſeitige Prismen (dicke ſechsſeitige Scheiben) mit zwei gröſseren und vier kleineren Flächen, welche an der Luft beſtändig ſind.

Nach Klaproth (v. Crell's *chem. Annalen.* 1801. I. 4. S. 306) iſt die Yttria acetoſa blaſs roſenfarb. Sollte das nicht etwa von beigemiſchtem Magneſium herrühren?

§. 1577.

Alle dieſe Mittelſalze werden in der Glühehitze zerſtört: die Eſſigſäure wird theils verflüchtigt, theils zerlegt, (in gekohltes Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, brandiges Oel — verwandelt) und das Kali (Natrum, Erde,) bleibt zurück. Bei dem Ammoniacum acetoſum verflüchtigt das Ammoniak ſich mit, und das ganze Salz wird ſublimirt.

* * *

Digitized by Google

§. 1578.

Die *Eſſigſäure* ſteht in der Wahlverwandtſchaft der Kalien und Erden der *Schwefelſäure* nach, und wird daher ſowohl auf dem trocknen, als auf dem naſſen Wege aus ihren Miſchungen mit Kalien und Erden durch die Schwefelſäure ausgetrieben *). Auch die *Salpeterſäure*, *Salzſäure*, *Fluſsſäure*, *Phosphorſäure* **), *Weinſteinſäure* ***), *Sauerkleeſäure* †), *Citronenſäure* (*Apfelſäure?*) ſtehen der Eſſigſäure vor. Die *Boraxſäure* hingegen ſteht der Eſſigſäure auf dem naſſen Wege nach, auf dem trocknen Wege nur wegen ihrer Feuerbeſtändigkeit vor.

*) Wenn Schwefelſäure auf Kali acetoſum gegoſſen und dann deſtillirt wird, ſo entbindet ſich A. aceticum. Es geht nämlich Oxygene aus der Schwefelſäure zum A. acetoſum über. Es iſt aber noch auszumachen, ob das übergehende Oxygene bei der Eſſigſäure bleibt, alſo dieſe mehr *oxydirt*, oder ob daſſelbe mit einem Theile des Kohlenſtoffs als kohlenſaures Gas entweicht, alſo dieſe nur einigermaaſsen *entkohlt* wird.

**) Dem Kali phosphoricum und Natrum phosphoricum nimmt jedoch die Eſſigſäure einen Theil des Kali (Natrum) ab, wenn ſie im Uebermaaſse zugeſetzt wird.

***) Doch gilt auch hier jene Anomalie (§. 1508): die Eſſigſäure nimmt dem *Kali tartaricum* ſo-

Digitized by Google

viel Kali ab, dafs das Kali tartaricum wieder zu *Weinſtein* wird.

†) Bei der *Sauerkleeſäure* gilt daſſelbe, was Note *** von der Weinſteinſäure geſagt iſt.

Die Benzoeſäure.

§. 1579.

Die *Benzoeſäure* iſt ſo flüchtig, dafs ſie in einer Hitze, welche kaum die Hitze des kochenden Waſſers überſteigt, ſchon merklich verdampft; und zugleich ſo ſchmelzbar, dafs ſie in der zu ihrer Verflüchtigung nöthigen Hitze, ohne Hülfe des Waſſers, flieſst. Sie läſst ſich jedoch, ſowohl durch trockne Sublimation aus dem Benzoeharze, als, nachdem ſie im ſiedenden Waſſer aufgelöſet worden, durch Abkühlung deſſelben als ein feſtes Salz darſtellen, welches in weiſſen glänzenden nadelförmigen Kryſtallen anſchieſst, die an der Luft beſtändig ſind. Sie iſt ſchwerauflöslich im Waſſer, und erfordert 24 Theile ſiedenden, ungefähr 400 Theile kalten Waſſers. Auch im Alkohol wird ſie aufgelöſet. Sie hat die Eigenſchaften der Säuren in geringem Grade, ſchmeckt kaum ſauer, ſondern mehr ſüſslich ſcharf, ſie färbt Lacmus roth, den Veilchenſaft kaum, macht

Digitized by Google

aber, wie eine Säure, mit Kalien und Erden Mittelsalze.

§. 1580.

Sie besteht wahrscheinlich auch aus *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Oxygene*, wie die anderen Pflanzensäuren, allein dies hat sich doch noch nicht erweisen lassen, weil sie so flüchtig ist, und daher in der Hitze sich unverändert sublimirt, auch sehr langsam und schwierig verändert wird, wenn man Salpetersäure über ihr abzieht †). Sie verpuffet mit Salpeter.

†) Bei Westrumb's Versuchen gar nicht (Crell's *chem. Ann.* 1784. I. S. 340). Hermbstädt (*ob.* 1785. II. S. 305) bewirkte doch einige Zerlegung, noch mehr in späteren Versuchen (*Vers. und Beob.* II. S. 197) und erhielt Kohle, Essigsäure, Phosphor und phosphorsaure Kalkerde (also *Kohlenstoff*, *Wasserstoff*, *Phosphor*, *Oxygene* und *Kalkerde*).

§. 1581.

Wir finden diese Säure in der Natur in dem *Benzoeharze a)*, in dem *Balsam von Tolu*, dem *Storax*, den Schoten der Vanille (*Epidendron Vanilla*) *b)*, dem *Zimmt c)*. Neuerlich hat man sie auch im *Harne* der Pferde und Kühe *d)* angetroffen *e)*.

Digitized by Google

g) Wenn man Benzoeharz in einem Tiegel bei gelindem Feuer ſchmilzt, ſo ſteigt aus demſelben ein weiſſer, Augen und Luftröhre ſtark reizender, Dampf auf, welcher in einer übergeſetzten Papiertute ſich zu weiſſen glänzenden Nadeln verdichtet. Dieſe ſind die Benzoeſäure. Es iſt dieſe Säure aber kein Product aus dem Harze, das erſt durch die Wirkung des Feuers aus ihm erzeugt würde, ſo wie etwa die brandige Holzſäure u. d. gl.: denn ſie kann aus dem Benzoeharze auch auf dem naſſen Wege dargeſtellt werden. Kalkwaſſer (Scheele in den *ſchwed. Abh.* 1776. S. 128. überſ. in Crell's *n. Entd.* III. S. 98) oder Kalilauge (Goettling's *Almanach für Scheidek.* 1780. S. 69. 1782. S. 156.) zieht durch Kochen aus dem Benzoeharze die Benzoeſäure heraus, und verwandelt ſich in Calx benzoica oder Kali benzoicum; aus deren Auflöſung ſchlägt (gemeine) Salzſäure die Benzoeſäure nieder.

h) Retzius *Arzneien des Pflanzenreichs* überſ. von Weſtrumb. S. 20. Goettling *Almanach für Scheidekünſtler.* 1781. S. 3.

i) Vauquelin's Brief (überſ. in den *Aufklär. der N. und A. W.* von Hufeland u. Goettling. I. 1. S. 114.) Er fand es im Zimmtwaſſer kryſtalliſirt.

k) Im Zuſtande des *Natrum benzoicum*, und wird durch Salzſäure daraus gefället. Fourcroy und Vauquelin in Scherer's *allg. Journal der Chemie.* II. 10. S. 432.

Digitized by Google

e) Hr. BR. Abich fand dieſe Säure in dem *Honigſteine* (*Bitumen melliadites*) (v. Crell's *chem. Annalen.* 1797. II. 7. S. 13) als Säure, und als benzoeſaure Thonerde. Nach Klaproth (Scherer's *allg. Journal der Chemie.* III. 16. S. 461) iſt die Säure des Honigſteins eine eigenthümliche von der Benzoeſäure verſchiedene Säure, welche mit Kali lange Nadeln, mit Natrum dreiſeitige (wie es ſcheint) Tafeln, mit Ammoniak ſechsſeitige Prismen bildet. Auch Vauquelin (*ebend.* II. 29. S. 571) fand die Säure des Honigſteins von der Benzoeſäure verſchieden: nach ſeinen Beobachtungen hat ſie mit der Sauerkleeſäure Aehnlichkeit. Nach Klaproth (v. Crell's *chem. Ann.* 1801. I. 4. S. 308) iſt ſie doch auch von dieſer verſchieden.

Mittelſalze von der Benzoeſäure.

§. 1582.

Dieſe ſind alle, ſelbſt die erdigten, leichtauflöslicher, als die bloſse Benzoeſäure. Das *Kali benzoicum* (Benzoate de Potaſſe) giebt dünne nadelförmige Kryſtalle, iſt leichtauflöslich im Waſſer, und zerflieſst in feuchter Luft. Nur wenn es mit Säure überſättigt worden, bleibt es an der Luft trocken. Das *Natrum benzoicum* (Benzoate de Soude) giebt Kryſtalle, welche denen des vorigen Salzes ähnlich, nur gröſser ſind, und an der Luft zerfallen. Es iſt ebenfalls

Digitized by Google

leichtauflöslich, doch ſchwerer, wenn es zerfallen iſt. Das *Ammoniacum benzoicum* (Benzoate d'Ammoniaque) kryſtalliſirt ſich federartig, iſt leichtauflöslich im Waſſer und wird an der Luft feucht. Die *Calx benzoica* (Benzoate de Chaux) giebt anſehnliche ſpieſſige federartige Kryſtalle, die von einem gemeinſchaftlichen Mittelpuncte auslaufen, in dem ſie zuſammenhängen, iſt minder leichtauflöslich, als jene drei Salze, doch leichtauflöslicher, als bloſse Benzoeſäure, und bloſse Kalkerde. Die *Baryta benzoica* (Benzoate de Baryte) kryſtalliſirt ſich in zarten Nadeln, welche ſchwerauflöslich im Waſſer ſind. Die *Magneſia benzoica* (Benzoate de Magneſie) giebt kleine federartige Kryſtalle, iſt leichter auflöslich, als jene erdigten Salze, und verwittert etwas an der Luft. Die *Argilla benzoica* giebt keine Kryſtalle, ſondern eine feſte Maſſe von unbeſtimmter Geſtalt, welche im Waſſer leicht aufgelöſet wird. Auch das Alkohol löſet dieſe Salze mit Hülfe der Hitze auf. Alle dieſe Salze haben etwas ſcharfes und ſtechendes im Geſchmacke, die Calx benzoica ſchmeckt ſüſslich herbe, Baryta und Magneſia benzoica ſchmecken bitterlich ſtechend. Getrocknete Thonerde wird von der wäſsrigen Benzoe-

Digitized by Google

säure nicht leicht aufgelöset, leicht aber die nach der Fällung aus Alaune noch feuchte. — Alle diese Salze lassen in der Glühehitze, theils schon in geringerer Hitze, die Benzoesäure fahren, und das Kali, die Kalkerde u. s. w. bleiben zurück. Es gehört starke Hitze dazu, die Säure ganz auszutreiben.

§. 1583.

Die Stufenfolge in der Wahlanziehung der Kalien und Erden bei der Benzoesäure ist: *Kalkerde*, *Schwererde*, *Kali*, *Natrum*, *Ammoniak*, *Talkerde*, *Thonerde*. Das Kalkwasser zersetzt das Kali benzoicum, hingegen fället das reine Kali die Kalkerde aus der Calx benzoica nicht. Auch die Schwererde fället die Kalkerde aus der Calx benzoica nicht, zersetzt aber das Kali benzoicum. Natrum benzoicum wird vom Kali zersetzt. Die Talkerde wird durch reines Kali auch durch Kalkwasser gefället u. s. w.

Bergman *de attract. electiv. Opusc.* III. p. 374.
Trommsdorff *am unten ang. O.* §. 10.

* * *

§. 1584.

Die *Benzoesäure* steht in der Wahlanziehung der Kalien und Erden der Schwefel-

Digitized by Google

säure und *allen* vorhin betrachteten *Säuren*, ausgenommen die Boraxsäure, (und freilich auch die Kohlensäure,) nach.

* * *

Lichtensteins *Beitr. zur Gesch. des Benzoesalzes* in Crell's *n. Entdeck.* IV. S. 9. Hermbstädt's *Untersuch. des Benzoesalzes* in Crell's *chem. Annalen.* 1785. II. S. 303. und in dessen *chem. Vers. und Beob.* II. S. 197. Trommsdorff's *Abh. von der Benzoesäure* in s. *Journal der Pharm.* I. 1. S. 162. (Betrifft auch die Wirkung der Benzoesäure auf die Metalle und die metallischen Salze, welche aus ihr und Metalloxyden bestehen).

Die Gallusäure.

§. 1585.

Viele Vegetabilien haben ausser einem besonderen *zusammenziehenden Geschmacke* die auszeichnende Eigenschaft, dass Aufgüsse oder Absüde aus ihnen, mit Wasser oder Weingeist bereitet, das Eisenoxyd aus den Auflösungen der Eisensalze *schwarz* niederschlagen. Man hat den Stoff derselben, von welchem diese beiden Eigenschaften abhängen, schon lange als einen von anderen Pflanzenstoffen verschiedenen Stoff erkannt, und mit dem Namen des *zusammenziehen-*

Digitized by Google

den Stoffes (*Materia adſtringens*, *Principium adſtringens*) belegt.

Felician. Wannowsky *de principio plantarum adſtringente.* Regiom. 1791. 8.

§. 1586.

Die *Galläpfel* enthalten dieſen Stoff in vorzüglich groſser Quantität, und mit weniger gummigten und harzigen Theilen, als andere Vegetabilien. Man kann daher durch abwechſelnde Anwendung des Waſſers und Alkohols dieſen Stoff aus ihnen leicht rein darſtellen.

Man digerire Galläpfel mit Alkohol, dampfe die durchgeſeihete Auflöſung, welche den zuſammenziehenden Stoff und Harz enthält, bis faſt zur Syrupsdicke ab, und verdünne ſie dann mit Waſſer, welches den zuſammenziehenden Stoff ebenfalls auflöſet, aber das Harz fället. Man ſeihe die Auflöſung wieder durch, dampfe ſie ab, und gieſse dann Alkohol zu u. ſ. w. Hr. BS. Richter nimmt erſt Waſſer zur Auflöſung, ſchlägt aus derſelben mit Alkohol das Gummi nieder u. ſ. w. Crell's *chem. Annalen.* 1787. I. S. 139. S. unten im *prakt. Theile.*

§. 1587.

Die neueren Chemiker haben gezeigt, daſs dieſer Stoff eine Säure ſey *), und denſelben *weſentliches Galläpfelſalz* (*Sal eſſen-*

Digitized by Google

tiale gallarum), auch *Gallusſäure* (*Acidum galicum*, Acide galique) genannt. Sie iſt ſchmelzbar und flüchtig, und läſst ſich ſublimiren, kryſtalliſirt ſich in kleinen Nadeln, auch wohl in Schuppen, wird im Waſſer, (3 Theilen ſiedenden, 24 Theilen kalten), im Alkohol, Naphtha, auch in ätheriſchen Oelen aufgelöſet, färbt die Lacmustinctur roth, hat einen ſauren zuſammenziehenden Geſchmack, fället den Schwefel aus dem Schwefelkali, macht mit Kalien und Erden Mittelſalze, und treibt aus den kohlenſauren die Kohlenſäure aus.

*) Morveau, Maret und Durande *Anfangsgründe der theoret. und prakt. Chemie.* III. S. 301. Scheele *über das weſentliche Galläpfelſalz* in Crell's *chem. Annalen.* 1787. I. S. 3. Kunſemüller *über die Galläpfel, ebend.* 1787. II. S. 413.

§. 1588.

Wenn eine nicht zu kleine Quantität Gallusſäure ſchnell erhitzt wird, ſo erfolgt eine Zerſetzung derſelben, ſo daſs ein kohliger Rückſtand bleibt. Dabei entbindet ſich anfangs ſäuerliches Waſſer, ein Theil der Gallusſäure wird ſublimirt, und verdichtet ſich im erkalteten Halſe der Retorte zu ſternförmigen Kryſtallen. Brandiges Oel entbin-

Digitized by Google

det sich nicht. Dafs diese Säure die Grundstoffe der vegetabilischen Säuren, *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Oxygene* habe, zeigt sich dadurch, dafs sie sich in Sauerkleesäure verwandelt, wenn man Salpetersäure über ihr abzieht. Wie sie aber von den anderen im Verhältnisse dieser Stoffe sich unterscheide, und ob sie etwa noch andere Stoffe enthalte, das ist bis jetzt noch nicht ausgemacht.

§. 1589.

Ganze Galläpfel der trocknen Destillation ausgesetzt, geben anfangs blofses Wasser, dann ein saures Wasser, welches Gallussäure hält, und einen festen Sublimat, der auch Gallussäure ist. Nachher wird die sich entbindende Säure brandig, und zugleich kommt brandiges Oel, das anfangs gelblich, nachher bräunlich ist. Zuletzt bleibt Kohle, aus welcher sich keine Gallussäure mehr auslaugen läfst, und deren Asche $\frac{2}{3}$ Kali und $\frac{1}{3}$ Kalkerde giebt.

§. 1590.

Die *Mittelsalze*, welche diese Säure mit den Kalien und Erden liefert, sind noch wenig bekannt. Sie heissen *gallussaures Kali* (*Kali gallicum*, Galate de Potasse) u. s. w.

Digitized by Google

Die Gallapfeltinctur (Auflöſung der Gallusſäure und des Gerbeſtoffs in Weingeiſt) bringt einen weiſsgelblichen Niederſchlag in der Auflöſung der *Glycina ſulphurica* hervor. Vauquelin in Scherer's *Journal.* I. 6. §. 591.

§. 1591.

Die *Gallusſäure* iſt den Metalloxyden näher verwandt, als alle *andere Säuren*, und macht mit denſelben Gemiſche, welche im Waſſer unauflöslich, wenigſtens ſehr ſchwerauflöslich ſind. Sie fället daher aus den Auflöſungen der Metalloxyde in anderen Säuren Niederſchläge, welche *gallusſaure Metalloxyde* (*Oxyda metallica* galica, Galates metalliques) ſind.

Sie iſt daher insbeſondere für das Eiſen ein vorzügliches Reagens, ſelbſt für das in geſchwefeltem Waſſerſtoffe aufgelöſete (§. 1030).

§. 1592.

Wir finden dieſe Säure in der *Natur* nicht allein in den Galläpfeln, ſondern auch in allen Theilen der *Eiche* (*Quercus Robur*), in dem *Schmack* (*Rhus Coriaria*), den *Weiden* (*Salix fragilis* u. a.), dem *Blauholz* (*Haematoxylon Campeſcanum*), der *Schlehe* (*Prunus ſpinoſa*), der *Chinarinde* (*Cinchona off.*), dem *Thee* (*Thea viridis* und *bohea*),

Digitized by Google

der *Salvei* (*Salvia off.* u. a.), der *Tormentillwurzel* (*Tormentilla erecta*), der *Schlangenwurzel* (*Polygonum Biſtorta*), und vielen anderen Pflanzen *).

*) In der äuſsern Schaale der *Mandeln*, ſowohl der bittern, als der ſüſsen. Fuchs in Scherer's *Journal.* III. 18. S. 739.

Gerbeſtoff.

§. 1593.

Die neueſten Unterſuchungen haben aber gelehrt, daſs in dieſen Vegetabilien neben der Gallusſäure noch ein anderer Stoff enthalten ſey, den man, weil von ihm die Wirkſamkeit dieſer Vegetabilien zum Gerben enthalten iſt, den *Gerbeſtoff* (*franz.* Tannin) genannt hat. Dieſer Stoff iſt im trocknen Zuſtande eine feſte braune zerreibliche Maſſe, im (heiſſem) Waſſer und im Alkohol auflöslich, die Auflöſung giebt leicht Schaum, wie Seifenwaſſer, und wird beim Erkalten trübe, aber durch Erwärmung wieder klar. Er hat einen herben bittern Geſchmack, der jedoch nicht unangenehm iſt. Seine wäſsrige Auflöſung ſchimmelt nicht, und geht auch nicht in Fäulniſs über.

Digitized by Google

§. 1594.

Der Gerbeſtoff fället mehrere Metalloxyde aus ihren Auflöſungen in Säuren, indem er denſelben näher verwandt iſt, als andere Säuren, und mit ihnen Gemiſche macht, welche im Waſſer unauflöslich oder wenigſtens ſchwerauflöslich ſind. Dieſe Niederſchläge heiſſen *gerbeſtoffhaltige Metalloxyde* (*Oxyda metallica tannica*, Tannates). Einige Metalloxyde werden ſowohl durch die Gallusſäure, als durch den Gerbeſtoff gefället, einige aber werden durch den Gerbeſtoff gefället, und durch die Gallusſäure hingegen nicht, und umgekehrt.

Bleioxyd wird z. E. durch beide gefället, *Zinnoxyd* hingegen durch den Gerbeſtoff, durch die Gallusſäure nicht. Dieſes letztere giebt daher ein Mittel ab, beide dieſe Stoffe zu trennen. Wenn man in eine Auflöſung von *Stannoſum muriaticum* (aus Zinn und gemeiner Salzſäure) einen Abſud von Galläpfeln ſchüttet, ſo fällt ein häufiger, mattbräunlicher, gelblicher Niederſchlag, dieſer iſt *Stannoſum tannicum* (Tannate d'Etain). Man verdünne die übrige Flüſſigkeit, welche die Salzſäure des Zinnſalzes, die Gallusſäure des Abſuds, und noch etwas unzerſetztes Stannicum muriaticum enthält, mit Waſſer, (um zu verhüten, daſs die Salzſäure keinen Gerbeſtoff aufgelöſet behalte,) gieſse ſie ab, und waſche den Bodenſatz aus. Dieſes Stannoſum tan-

Digitized by Google

nicum zertheile man in vielem Waſſer, und laſſe geſchwefeltes Waſſerſtoffgas durchſtrömen. Dadurch wird das Zinnoxyd zu Stannoſum hydroſulphuratum, und fällt als ſolches nieder: der freiwerdende Gerbeſtoff aber löſet ſich in dem Waſſer auf.

Das Eiſenoxyd wird aus dem grünen Vitriole (*Ferroſum ſulphuricum*) durch den Gerbeſtoff nicht, ſondern nur durch die Gallusſäure gefället. Aus einer Auflöſung des ſchwefelſauren Eiſens, die ſchon lange an der Luft geſtanden (*Ferricum ſulphuricum*), wird das Eiſenoxyd durch beide gefället, aber das *Ferricum gallicum* iſt ſchwärzer, zarter und leichter.

Mehreres, das ich aber nicht alles in meinen Verſuchen beſtätigt finde, ſ. in Prouſt's *Abh. über das gerbende Princip* in Scherer's *allg. Journal der Chemie.* II. 9. S. 252. Vgl. Trommsdorff in ſeinem *Journal der Pharmacie.* VIII. 1. S. 105.

§. 1595.

Schwefelſäure und Salzſäure ſchlagen den Gerbeſtoff aus ſeiner wäſsrigen Auflöſung nieder, indem ſie ihn ſo verändern, daſs er im Waſſer unauflöslich wird.

§. 1596.

Wenn eine wäſsrige Auflöſung des Gerbeſtoffs zu einer Auflöſung thieriſchen *Leimes*

Digitized by Google

mes gegoſſen wird, ſo gerinnt dieſe, und wird zu einer feſten elaſtiſchen Maſſe, die getrocknet braun ausſieht, und einen glaſigten Bruch hat. Dieſe Maſſe iſt nachher im Waſſer unauflöslich, auch im Alhohol, wird aber durch Einweichen im Waſſer wieder weich und elaſtiſch *). Auch der Eiweiſsſtoff gerinnet durch den Gerbeſtoff, wird aber nicht ſo elaſtiſch, als der Leim.

Auf dieſer Wirkung beruhet die Wirkung des Gerbeſtoffes bei der *Lohgerberei*. S. unten im *prakt. Theile*.

§. 1597.

Beide Stoffe, die Gallusſäure und der Gerbeſtoff, ſind in jenen Vegetabilien (§. 1592) mit einander innig verbunden. Allein ſie ſind nicht in allen in gleichem Verhältniſſe.

Biggin's *Verſuche über die Quantität des gerbenden Stoffes und der Gallusſäure*, die in den Rinden verſchiedener Bäume enthalten ſind. In Scherer's *Journal der Chemie*. V. 25. S. 46. Das Verhältniſs beider Stoffe iſt ſogar nach der Jahreszeit in einem und demſelben Baume verſchieden. In der Eiche im Winter gefället iſt das Verhältniſs der Gallusſäure zum Gerbeſtoff 8 : $2\frac{1}{10}$, in der Eiche im Frühling gefället 10 : $9\frac{5}{10}$.

Digitized by Google

(Die Kichererbsensäure.)

§. 1598.

Die *Kichererbsenpflanze* (*Cicer arietinum*) enthält in den langen Häärchen ihrer Stengel, Blätter und Saamenhülsen eine farbenlose geruchlose Feuchtigkeit, welche eine Säure enthält, die man von der Pflanze die *Kichererbsensäure* (*Acidum cicericum*; Acide cicerique) genannt hat.

Schon Prouſt hatte vor einigen Jahren beobachtet, daſs dieſe Feuchtigkeit ſauer und ſo ſtark ſauer ſey, daſs ſie das Leder an den Schuhen derer anfreſſe, welche über einen mit in voller Vegetation begriffenen Kichererbſen beſetzten Acker giengen. Deyeux unterſuchte ſie, und befand ihre Säure als *Sauerkleeſäure* (§. 1509). Scherer's *allg. Journal der Chemie.* II. 9. S. 274. Diſpan ſchlieſst aus ſeinen Verſuchen über dieſelbe, daſs ſie eine beſondere Säure ſey. (*Ebend.* III. 17. S. 506.) Er ſchlug die Kichern mit weiſſer feiner Leinwand, wuſch die mit Säure getränkte Leinwand im Waſſer ab, und dampfte dieſes bis auf einen gewiſſen Grad ab. Die waſsrige Säure zeigte ſich deſto gelber, je mehr das Waſſer verdunſtete. Ihr Geſchmack war herb und piquant. Sie gab mit Kalkerde ziemlich groſse Kryſtalle. Sie unterſcheidet ſich nach ihm von allen bekannten Säuren:

Von der *Sauerkleeſäure* darin, daſs ſie mit der Kalkerde ein im Waſſer auflösliches und kryſtal-

liſirbares Salz liefert (Ein einziger Tropfen auf Marmor gegoſſen, läſst nach dem Aufbrauſen und Verdunſten ſehr deutliche Kryſtalle darauf zurück); daſs die *Calx cicerica* von der Sauerkleeſäure zerſetzt wird, daſs die Kichererbſenſäure das Ferroſum ſulphuricum nicht zerſetzt, welches hingegen die Sauerkleeſäure thut;

von der *Weinſteinſäure* darin, daſs ſie nicht kryſtalliſirbar iſt;

von der *Citronenſäure* darin, daſs ſie nicht kryſtalliſirbar iſt, und mit der Kalkerde ein leicht auflösliches Salz liefert;

von der *Apfelſäure* darin, daſs das *Kali cicericum*, *Natrum cicericum* und *Ammoniacum cicericum* nicht zerflieſslich ſind;

von der *Eſſigſäure* darin, daſs ſie nicht flüchtig und die *Magneſia cicerica* nicht zerflieſslich iſt; u. ſ. w.

Deyeux hat aber dagegen eingewandt, daſs Diſpan die Säure durch Schlagen der Pflanze gewonnen habe, und deshalb dieſelbe wahrſcheinlich nicht die reine Säure geweſen ſey, da hingegen er, Deyeux, die Stengel der Pflanze mit der Vorſicht in deſtillirtes Waſſer tauche, daſs ſie während der Operation weder zerquetſcht, noch zerbrochen werden, auch nicht länger im Waſſer bleiben, als zur Ausziehung der Säure nöthig iſt (*Ebend.* IV. 19. S. 67).

Digitized by Google

(Korksäure.)

§. 1599.

Bouillon la Grange hat gefunden, dafs, wenn mäfsig ſtarke Salpeterſäure (das ſechsfache Gewicht) über *Korkholz* (Quercus Suber) abgezogen wird, durch Oxydation der in demſelben enthaltenen ſaurefähigen Stoffe eine Säure entſteht, die man *Korkſäure* oder *Pantoffelholzſäure* (*Acidum ſuberieum*, Acide ſuberique) genannt hat, und welche man aus dem Rückſtande mit Waſſer ausziehen kann. Sie läſst ſich durch gelinde Abdunſtung und Abkühlung des Waſſers, in dem ſie aufgelöſet iſt, als ein feſter Körper (in dünnen unregelmäſsigen Häutchen) darſtellen, aber nicht kryſtalliſiren, in verſtärkter Hitze verflüchtiget ſie ſich, und läſst ſich ſublimiren, läſst jedoch Ringe von verſchiedenen Farben zurück. Vor dem Löthrohr verflüchtigt ſie ſich mit einem fettigen Geruche. Sie erfordert bei 12° bis 17° Reaum. 48 Theile Waſſer, vom ſiedenden nur 2 Theile, bei Erkaltung der Auflöſung fällt der gröſste Theil der Säure als weiſſer Staub nieder. Ihre Auflöſung iſt bernſteinfarben, durch Kochen mit Kohlenſtaub wird ſie entfärbt, aber durch Sonnenlicht wieder bräunlich. Sie hat einen ſauren und zugleich bittern Geſchmack: in ſehr wenig ſiedendem Waſſer aufgelöſet, verurſacht ſie Schmerzen im Schlunde und reizt zum Huſten.

§. 1600.

Sie verbindet ſich mit Kalien und Erden zu Mittelſalzen. Das *Kali ſuberieum* (Suberate de Po-

Digitized by Google

taſſe) kryſtalliſirt ſich in Prismen von vier ungleichen Ecken, iſt unauflöslich im Waſſer. Das *Natrum ſubericum* (Suberate de Soude) kryſtalliſirt ſich leicht, iſt leichtauflöslich im Waſſer, auch im Alkohol, und zieht an der Luft Feuchtigkeit an. Das *Ammoniacum ſubericum* (Suberate d'Ammoniaque) kryſtalliſirt ſich in Parallelepipeden, iſt leichtauflöslich im Waſſer, und zieht wenig Feuchtigkeit aus der Luft an. Die *Calx ſuberica* (Suberate de Chaux) iſt nicht kryſtalliſirbar, leichtauflöslich im Waſſer. Die *Baryta ſuberica* (Suberate de Baryte) iſt nicht kryſtalliſirbar, ſchwerauflöslich im Waſſer, mit überſchüſſiger Säure auflöslicher. Die *Magneſia ſuberica* (Suberate de Magneſie) kryſtalliſirt ſich nicht, iſt leichtauflöslich im Waſſer, und zieht wenig Feuchtigkeit aus der Luft an. Auch die *Argilla ſuberica* (Suberate d'Alumine) kryſtalliſirt ſich nicht, die zur Trockne abgerauchte Maſſe iſt goldgelb (auch von reiner Säure und reiner Erde?) und durchſichtig.

Die kaliſchen dieſer Mittelſalze färben die Lacmustinctur roth, die erdigten nicht. Der Geſchmack iſt im allgemeinen bitterlich ſalzig. Hinlängliche Erhitzung verflüchtiget die Säure, und das Kali, — Erde, — bleiben zurück; das Ammoniacum ſubericum verflüchtiget ſich aber ganz. In der Wahlanziehung folgen die Erden und Kalien hier ſo: Schwererde, Kali, Natrum, Kalkerde, Ammoniak, Magneſia, Thonerde.

Digitized by Google

§. 1601.

Bei der Schwererde gehen der Korkſäure nur die Schwefelſäure und Sauerkleeſäure vor; bei dem Kali und Natrum nur die Mineralſäuren (Schwefel - Salpeter - und Salzſäure): bei der Kalkerde dieſelben und die Sauerkleeſäure, bei der Talkerde dieſelben, bei der Thonerde nur die Mineralſäuren vor. Daſs die Calx ſuberica u. ſ. w. von der Sauerkleeſäure zerſetzt wird, unterſcheidet ſie von dieſer Säure. Die Korkſäure wird wegen ihrer Schwerauflöslichkeit im kalten Waſſer gefället, wenn zu einem ihrer Mittelſalze, das im Waſſer auflöslicher iſt, Salzſäure geſetzt wird.

§. 1602.

Sie verbindet ſich auch mit Metalloxyden, und giebt mit dem Eiſenoxyd einen gelben Niederſchlag, welches ſie von der Gallusſäure unterſcheidet. Sie macht die Auflöſung des Kupfers in Salpeterſäure grün, ohne einen Niederſchlag hervorzubringen, da hingegen die Sauerkleeſäure einen Niederſchlag macht. Sie zerſezt das ſalpeterſaure Silber und Queckſilber, das eſſigſaure und ſalpeterſaure Bleioxyd.

§. 1603.

Die meiſten Säuren äuſsern auf dieſe Säure keine beträchtliche Wirkung. Ein Galläpfel-

Digitized by Google

aufguſs erhält davon (vom Eiſengehalt der Korkſäure) eine ſchwarze Farbe; wenn die Säure eiſenfrei iſt, ſo erfolgt dieſes nicht. Tröpfelt man einige Tropfen der aufgelöſeten Korkſäure in eine Indigoauflöſung, und ſetzt hernach etwas Schwefelſäure zu, ſo entſteht eine grüne Farbe; die Sauerkleeſäure thut dieſe Wirkung nicht.

§. 1604.

Dieſe Säure gehört nicht zu den weſentlichen Pflanzenſalzen, da ſie nicht im natürlichen Korke ſchon enthalten iſt, ſondern erſt durch Oxydation deſſelben mittelſt der Salpeterſäure erzeugt wird, und bis jetzt noch nicht entdeckt iſt, daſs ſie in irgend einem natürlichen Pflanzenſtoffe fertig enthalten ſey. Vielleicht werden mehrere Pflanzenſtoffe durch Behandlung mit Salpeterſäure dieſe Säure geben.

* * *

Bouillon la Grange in den *Annales de Chemie*, XXIII. p. 42. Ueberſ. in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* VI. 1. S. 162. Die Reſultate von Hrn. C. J. B. Karſtens Verſuchen ſtimmen mit den hier erzählten nicht ganz überein. Er konnte mit 12 Theilen Salpeterſäure gegen einen Theil Kork noch keine Säure erhalten;

Digitized by Google

mit 18 Theilen erhielt er ein im Alkohol auflösliches Harz; aus einem Theile dieſes Harzes, mit faſt 12 Theilen Salpeterſäure von neuem behandelt erhielt er Kryſtallen der Sauerkleeſäure. Scherer's *allg. Journal der Chemie.* V. 28. S. 349.

Gemiſchte Pflanzenſäuren.

§. 1605.

Die in den mancherlei ſüſslich ſäuerlichen Früchten (*Obſt*) enthaltenen Säfte enthalten, auſser mehr oder weniger Zucker und Gummi, Weinſteinſäure, Citronenſäure, Apfelſäure, Eſſigſäure, — eine derſelben oder mehrere dieſer Säuren mit einander gemiſcht, theils als freie Säure, theils mit Kali, als Weinſtein, — theils auch mit Kalkerde verbunden.

Der Saft der *Tamarinden* (Tamarindus indica) enthält nach Hermbſtädt, Weſtrumb und Remler Weinſteinſäure und Weinſtein, nach Vauquelin auch Citronenſäure und Apfelſäure, (Zucker, Gummi und Amylum). Der Saft der *Kirſchen* (Prunus Ceraſus) nach Hermbſtädt Weinſteinſäure, weinſteinſaures Kali und weinſteinſauren Kalk. Der Saft der ſauren Kirſchen nach Weſtrumb Citronenſäure, (nach Scheele auch Apfelſäure) citronſaures Kali und citronſauren Kalk, auch Kieſelerde. Der Saft

Digitized by Google

der *Johannisbeeren* (Ribes rubrum) enthält nach Westrumb Citronensäure, Apfelsäure, citronsaures Kali und citronsauren Kalk. Aus dem Safte der Beeren des *Gerberbaums* (Rhus coriaria) erhielten Hermbstädt, Gren und Trommsdorff Weinsteinsäure und Weinstein. Aus dem Safte der Maulbeeren (Morus nigra) und *Himbeeren* (Rubus idaeus) Hermbstädt Weinsteinsäure. Der Saft der *Citronen* (Citrus medica) besteht aus Citronensäure und Essigsäure. Der Saft der *Ananas* enthält nach Adet Citronensäure und Apfelsäure. Die *Moosbeeren* (Vaccinium Oxycoccos), *Preiſſelbeeren* (Vaccinium Vitis idaea), *Traubenkirſchen* (Prunus Padus), *Bitterſüſsbeeren* (Solanum Dulcamara) und *Hagebutten* (Rosa canina) enthalten nach Scheele meist Citronensäure und wenig oder gar keine Apfelsäure; die *Berberizen* (Berberis vulgaris), *Hollunderbeeren* (Sambucus nigra), *Schlehen* (Prunus spinosa), *Vogelbeeren* (Sorbus aucuparia), *Pflaumen* (Prunus domestica) enthalten nach ihm Apfelsäure und wenig oder gar keine Citronensäure; die *Rauchbeeren* (Ribes Grossularia), *Johannisbeeren* (Ribes rubrum), *Heidelbeeren* (Vaccinium Myrtillus), *Mehlbeeren* (Crataegus Aria), *Kirſchen* (Prunus Cerasus), *Erdbeeren* (Fragaria vesca), die blassen *Brombeeren* (Rubus Chamaemorus), die *Himbeeren* (Rubus idaeus) enthalten ungefähr gleichviel Citronensäure und Apfelsäure. Die Säure der *unreifen Weintrauben* (Vitis vinifera) und der Tamarinden (?) ist nach Scheele blosse Citronensäure. Scheele *über die Frucht und*

Beerenſäure in Crell's *chem. Annalen* 1785. II. 10. S. 291. Hermbſtädt *über die Natur der Grundſäure des Pflanzenreichs* §. 13. fgg. in ſ. *phyſ. chem. Verſ. und Beob.* I. S. 206. Westrumbs *Verſ. mit Pflanzenſäuren* in ſ. *kl. phyſ. chem. Abh.* II. 1. S. 201. Remler's *Unterſ. der Tamarindenſäure* Erfurt 1787. 4. Trommsdorff's *Unterſuchung des ſauren Salzes der rothen Beeren des Sumach oder Gerberbaums* in Crell's *chem. Annalen.* 1787. I. S. 419. Hoffmann's *Unterſ. des aus den Blütenkelchen der Agave americana flieſſ. Safts.* eb. 1788. I. S. 51. Vauquelin's *Unterſ. der Tamarinde* in den *Ann. der Chim.* V. p. 92. überſ. in Crell's *chem. Ann.* 1792. II. S. 137. de Laſſone und Cornette *über die Natur des ſauren Stoffs aus Kirſchen* in den *Mem. de Paris.* 1786. II. S. 606. überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1794. II. S. 85. Adet *Unterſ. des ſauren Saftes der Ananas.* In Scherer's *allg. Journ. der Chem.* I. 6. S. 663.

Der Zucker.

§. 1606.

Von den Pflanzenſäuren unterſcheidet ſich beträchtlich ein anderes weſentliches Pflanzenſalz, welches der *Zucker* (*Saccharum*) heiſst. Er iſt in der Siedhitze des Waſſers feuerbeſtändig, läſst ſich daher als ein feſter Körper darſtellen, der ſich in abge-

Digitized by Google

ſtumpften Oktaëdern, oder in vierſeitigen Prismen mit vierſeitig pyramidaliſchen oder mit zweiſeitigen Endſpitzen oder mit ſechsſeitigen Prismen mit zweiſeitigen Endſpizzen kryſtalliſirt *a*). Reiner Zucker iſt ganz weiſs *b*). Er iſt ſehr leichtauflöslich im Waſſer, ein Theil Zucker bedarf bei 80° Reaum. $1\frac{333}{1000}$ Theile vom ſiedenden weniger, als er ſelbſt wiegt. Auch im Alkohol wird er aufgelöſet. Reiner Zucker löſet ſich im Waſſer und im Alkohol ganz, ohne Rückſtand, auf *c*), auch wird ſeine Auflöſung vom Kalkwaſſer nicht getrübt *d*). Er hat den bekannten Geſchmack, welchen wir ſüſs nennen, färbt Lacmustinctur und Veilchenſaft nicht roth, und hat überhaupt weder die Eigenſchaften einer Säure, noch eines Kali.

a) Der *Kandiszucker* beſteht aus grofsen und vollkommenen Kryſtallen, weil er ſich in der flüſſigen mäſsig eingedickten Lauge durch Verdunſtung des Waſſers in einer heiſſen Stube an hineingeſpannte Fäden langſam und frei kryſtalliſirt. Die Kryſtalle des *Hutzuckers* hingegen ſind klein, unvollkommen und zuſammengedrängt, weil die dazu dienende Lauge mehr entwäſſert iſt, ſo dafs faſt die ganze Maſſe bei der Erkaltung ſchnell gerinnt.

b) Die bräunliche Farbe einiges Kandiszuckers rührt daher, dafs die Lauge durch ſtarke Ent-

Digitized by Google

wässerung und Erhitzung schon angefangen hat, im ersten Grade brandig zu werden (§. 1437).

c) Zucker, welcher eine trübe Auflösung giebt, ist nicht rein, und enthält gemeiniglich Kalkerde (von dem bei der Reinigung zugesetzten Kalkwasser).

d) Welches hingegen geschieht, wenn er Zuckersäure bei sich hat.

§. 1607.

Der völlig trockne Zucker schmilzt, wenn er hinlänglich über den Siedgrad des Wassers erhitzt wird. Dabei wird er zersetzt, nimmt bräunliche Farbe an, giebt *brandige Säure*, auch ein wenig *brandiges Oel*, *kohlensaures Gas* und gekohltes *Wasserstoffgas* †); nachdem die Erhitzung bis zum Glühen verstärkt worden, und sich nichts mehr entbindet, ist der Rückstand eine sehr schwammige *Kohle*, die sich schwer einäschern läßt.

Die brandige Säure, durch wiederholtes Abziehen über Thon von den anhängenden Oeltheilchen gereinigt, ist eine klare fast farbenlose Säure (Schrickel's *Zuckersäure*), welche mit der Essigsaure Aehnlichkeit hat. Schrickel *de salibus saccharinis vegetabilibus et saccheri albi vulgaris analysi acidoque ejus spiritu.* Giess. 1776. 4.

Digitized by Google

†) Cruikshank *über die Natur des Zuckers* in Crell's *chem. Journal.* I. 6. S. 636.

§. 1608.

Es erhellet daraus, dafs der Zucker aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Oxygene* beſtehe, und ein Oxyd mit doppelter ſäurefähiger Grundlage ſey. Da er aber doch nicht im mindeſten ſauer iſt †), ſo gehört er zu den *Halbſäuren* (§. 258), und unterſcheidet ſich von jenen Pflanzenſäuren darin, dafs er weniger Oxygene hat.

†) Denn die brandige Zuckerſäure, welche in der Glühehitze ſich aus ihm entbindet, iſt nicht im Zucker enthalten, ſondern wird erſt durch die Hitze aus ihm erzeugt.

§. 1609.

Wird dem Zucker durch Salpeterſäure mehr Oxygene gegeben, ſo verwandelt er ſich in *Säure*. Wenn nämlich ſtarke Salpeterſäure auf Zucker gegoſſen wird, ſo entbindet ſich, indem ein Theil ihres Oxygene zum Zucker übergeht, ſalpeterhalbſaures Gas: deſtillirt man bei gelindem Feuer, ſo dafs die Hitze den Siedgrad des Waſſers nicht überſteigt, ſo geht die angewandte Salpeterſäure, mit ihr aber auch Eſſigſäure, in die Vorlage über. In dem Rückſtande kryſtalli-

Digitized by Google

ſirt ſich Sauerkleeſäure. Der Zucker wird alſo hier durch das Oxygene der Salpeterſäure in zwo Säuren verwandelt, eine, welche mehr Hydrogene hat, daher flüchtiger iſt, und in die Vorlage übergeht (*Eſſigſäure*), die andere, welche mehr Kohlenſtoff enthält, daher feuerbeſtändiger iſt, und zurückbleibt (*Sauerkleeſäure*) *). Gemeiniglich findet man in dem Rückſtande auch etwas *Apfelſäure*, und wenn man weniger und ſchwächere Salpeterſäure genommen hat, ſo erhält man ſtatt der Sauerkleeſäure nur Weinſteinſäure.

*) Man pflegt die hier erzeugte Sauerkleeſäure auch *Zuckerſäure* zu nennen. Allein der Name iſt nicht ſo ſchicklich, weil aus dem Zucker durch Oxydation nicht eine, ſondern mehrere Arten von Säure entſtehen können.

Zucker	Hydrogenium Carboneum Oxygenium	*Sauerkleeſäure*
Salpeterſäure	Oxygenium Oxygenium Nitrogenium	*Salpeterhalbſäure*

§. 1610.

Der Zucker im Waſſer aufgelöſet geht in *geiſtige* Gährung über, doch nicht der reine Zucker mit reinem Waſſer, ſondern

mit dem Zusatz von Colla, Eiweisstoff oder Gummi; (so mit dem Zusatz von Hefe.)

§. 1611.

Wir finden den Zucker in der *Natur* in sehr vielen Vegetabilien. Der indische Zucker wird aus dem *Zuckerrohre* (*Saccharum off.*), einer Grasart, gewonnen *). Man findet ihn aber auch in allen anderen Grasarten, wenig in den Saamen, mehr in den Halmen, am meisten vor der Blüthe †), insbesondere im Getraide, vorzüglich dem türkischen Weizen (*Zea Mays*), ferner in dem Safte des *Zuckerahornbaums* (*Acer saccharinum*), der *Birke* (*Betula alba*), in den *Rübenarten* (*Brassica Rapa*), und den *Kohlarten* (*Brassica oleracea*), den Wurzeln der *weissen* und *rothen Beete* (*Beta Cicla*), den *Zuckerwurzeln* (*Sium Sisarum*), *Pastinakwurzeln* (*Pastinaca sativa*), *Möhren* oder *gelben Rüben* (*Daucus Carota*), *Petersilienwurzeln* (*Apium Petroselinum*), der *Agave americana*, u. a., obwohl er in manchen mit so viel Gummi, oder Eiweisstoff, oder beiden gemischt ist, dass er davon nicht leicht befreiet und daher auch nicht leicht aus ihnen gewonnen werden kann. Vorzüglich reichlich enthalten ihn die süsslich-säuerli-

chen Früchte (Obſt): *Weintrauben*, *Pflaumen*, beſonders die *Zwetſchen* und grünen *Mirabellen*, *Apricoſen*, *Pfirſchen*, *Kirſchen*, *Birnen*, gewiſſe *Aepfel*. — Im unreifen Zuſtande enthalten alle dieſe Früchte nur *Säure*; durch Wirkung des Sonnenſcheins werden ſie *reif*, d. h. es wird Oxygene als Lebensluft aus ihnen entbunden, und dadurch die Säure in Zucker (*Halbſäure*) verwandelt. Je wärmer das Klima, je ſonnigter die Jahreszeit der Reifung iſt, deſto vollkommener geſchieht dieſes, deſto ſüſſer werden daher die Früchte, und umgekehrt.

*) S. unten im *prakt. Theile: Zuckerbereitung.*

†) Graff in Trommsdorff's *Journal der Pharmacie.* VIII. 1. S. 271.

§. 1612.

Nach Deyeux enthalten die meiſten dieſer Gewächſe nur *Schleimzucker* (*Materia gummoſo-ſaccharina*), eine Materie, die vom eigentlichen Zucker darin verſchieden iſt, daſs ſie nicht ſo rein ſüſs ſchmeckt, ſich nicht kryſtalliſirt, und, wenn ſie durch Abdampfung ihres Waſſers feſt gemacht iſt, wieder an der Luft feucht wird, auch die Eigenſchaft hat, in geiſtige Gährung überzugehen, welche der reine Zucker nicht hat.

Mir

Digitized by Google

Mir scheint indessen dieser Schleimzucker kein besonderer Stoff, sondern aus Zucker mit Gummi und Colla gemischt zu bestehn.

Deyeux im *Journal de la Soc. de Pharm. à Paris.* Ann. II. 6. p. 353.

§. 1613.

Die *Manna*, welche aus mehreren Arten der Eschen (*Fraxinus Ornus*, *F. rotundifolia*) von selbst oder aus gemachten Einschnitten ausschwitzt, besteht grosentheils aus Zucker, der aber mit fremden Stoffen gemischt ist, die noch eine nähere Untersuchung verdienen. Auch der *Honig*, welchen bekanntlich die Bienen aus dem in gewissen Behältern der Blumen (*Nectaria*) enthaltenen Safte bereiten, enthält, wie dieser Pflanzensaft selbst, wahren Zucker, der sich durch Alkohol daraus auflösen und darstellen lässet *).

*) Lowitz in Crell's *chem. Annalen.* 1792. I. S. 218. 345.

* * *

Jo. Andr. Murray resp. Jo. Frid. Behrens diss. *dulcium naturam et vires expendens.* Goett. 1779. 4. Recus. in *opusc.* II. p. 139. Eduard Rigby's *chem. Bemerkungen über den Zucker.*

Digitized by Google

Aus dem Engl. überſ. mit Anmerk. von Samuel Hahnemann. Dresd. 1791. 8.

4.

Gummi.

§. 1614.

Das *Gummi* *) hat mit dem Zucker gemein, im Waſſer auflöslich zu ſeyn, iſt aber von demſelben durch mehrere andere Eigenſchaften weſentlich verſchieden. Es iſt unauflöslich im Alkohol, auch in Oelen, ohne Geſchmack und ohne Kryſtalliſation: nach Abdampfung des Waſſers, in welchem es aufgelöſet war, zeigt es ſich als eine feſte ſpröde durchſcheinende Maſſe, ohne beſtimmte Geſtalt. Mit wenigem Waſſer gemiſcht, iſt es dicklich (ſpiſſum) und etwas zähe: in dieſem Zuſtande heiſst es *Schleim* (Mucilago) **). Sowohl das trockne Gummi, als der aus ihm entſtehende Schleim ſind im ganz reinen Zuſtande farbenlos. Es iſt in der Siedhitze des Waſſers feuerbeſtändig, auch nicht ſchmelzbar: auch in höherer, endlich bis zum Glühen verſtärkter, Hize wird es weder verflüchtiget, noch ge-

Digitized by Google

ſchmolzen, ſondern zerſetzt, giebt *gekohltes Waſſerſtoffgas*, *kohlenſaures Gas*, *brandige Säure* †), in der ſtärkeren Hitze auch etwas weniges Ammoniak, und *brandiges Oel*; der Rückſtand iſt eine ſchwammige *Kohle*, die ſich ſchwierig einäſchern läſst; die Aſche enthält *Kali* (vegetabile), *phosphorſaure Kalkerde* und *kohlenſaure Kalkerde*.

*) Hier iſt vom reinen Gummi die Rede. Viele vegetabiliſche Stoffe, welche Gummi heiſſen, ſind *Gummiharze* oder gar *Harze*.

**) Iſt wohl von dem *thieriſchen Schleime* zu unterſcheiden, der im Waſſer unauflöslich iſt.

†) Dieſe Säure (*Acidum pyro - gummoſum*) präexiſtirt (die vielleicht zufällig im arabiſchen Gummi vorhandene Gallusſäure abgerechnet) in den Gummen nicht, ſondern wird durch die Hitze, aus den Grundſtoffen des Gummi, erſt erzeugt. Sie kommt, durch wiederholte Deſtillation über reinem Thon gereinigt, mit der Eſſigſäure überein.

Nach Juch enthält das arabiſche Gummi etwas *zuſammenziehenden Stoff* oder *Gallusſäure*. Scherer's *Journal der Chemie*. V. 2. S. 150.

§. 1615.

Die Grundſtoffe des Gummi ſind alſo *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Oxygene*, wie die des Zuckers; es unterſcheidet ſich alſo

Digitized by Google

vom Zucker nur durch das Verhältnifs dieſer Grundſtoffe, und dadurch, daſs es etwas weniges *Kali*, *Kalkerde*, *Salpeterſtoff* *), *Phosphor* enthält **).

*) Denn das Ammoniak (§. 1614), welches hier durch die Hitze erzeugt wird, beſteht aus Waſſerſtoff und Salpeterſtoff. Das Kali hat vielleicht dieſelben Grundſtoffe (§. 339).

**) Es iſt jedoch noch die Frage, ob nicht das Ammoniak und die phosphorſaure Kalkerde der Colla zuzuſchreiben ſeyn, welche dem Gummi in kleiner Quantität beigemiſcht ſeyn kann. Wenigſtens giebt das Gummi nur ſehr wenig Ammoniak.

§. 1616.

Daher läſst auch das Gummi, wie der Zucker (§. 1609), ſich durch Salpeterſäure in *Sauerkleeſäure* und *Eſſigſäure* verwandeln.

Scheele erhielt aus demſelben *Sauerkleeſäure* und *Apfelſäure*, (Crell's *chem. Annalen.* 1784. II. S. 209.) Hermbſtädt (*phyſ. chem. Verſ. und Beob.* I. S. 205) erhielt *Weinſteinſäure*. Vauquelin (*Annales de Chimie.* VI. p. 178) verwandelte das Gummi arabicum durch Zumiſchung des *überſauren ſalzſauren Gas* zu ſeiner wäſsrigen Auflöſung beinahe ganz in *Citronenſäure* Scheele (*a. a. O.*) erhielt aus dem Traganthgummi Sauerkleeſäure, Apfelſäure, apfelſauren Kalk und Milchauckerſäure. Dieſe Ver-

schiedenheiten lassen sich aus verschiedenem Grade der Oxydation erklären, indem alle diese Pflanzensäuren einerlei Grundstoffe, nur in verschiedenem Verhältnisse, enthalten (§. 1477.)

§. 1617.

Gummi, hinlänglich mit Wasser befeuchtet, geht in *saure Gährung* über.

§. 1618.

Aus einigen Bäumen schwitzt Gummi aus, und erhärtet auf ihrer Oberfläche, so aus Kirschen-, Pflaumen-, Apricosen-Bäumen, das *arabische Gummi* aus *Mimosa nilotica* und *M. Senegal*, *Traganthgummi* aus *Astragalus Tragacantha*. — Viele andere Vegetabilien enthalten Gummi, das sich mit Wasser als Schleim (§. 1614) aus ihnen ausziehen lässet, so die Wurzel des *Eibischs* (*Althea off.*), die *Malva rotundifolia*, das *Verbascum Thapsus*, der Saamen vom *Lein* (*Linum usitatissimum*), *Bockshorn* (*Trigonella foenum graecum*), die *Quittenkerne*. — Auch sehr viele andere, und wahrscheinlich alle Pflanzen, enthalten Gummi, nur die meisten nicht so rein, wie die genannten, sondern mit Salzen, Harz, Eiweisstoff, Colla u. s. w. so gemischt, dass es sich nicht leicht rein darstellen lässet.

Digitized by Google

Man pflegt gewöhnlich nur das aus Pflanzen ausgeschwitzte und an ihnen erhärtete *Gummi* so zu nennen. Das mit Wasser aus Vegetabilien ausgezogene nennt man *Pflanzenschleim*. Es ist aber ausser dem Wasser, das dem Schleime die Flüssigkeit giebt, kein Unterschied zwischen Gummi und Pflanzenschleim.

* * *

Alex. Jac. Düttel *de corpore gummoso*. Argent. 1767. 4.

5.

Amylum.

§. 1619.

Manche Pflanzensäfte sind im frischausgepreßten Zustande trübe, und lassen, indem sie eine Zeitlang ruhig stehen, einen Bodensatz fallen, welcher *Satzmehl* oder *Stärkmehl* *) (*Amylum*) heißt. Durch Auswaschung mit kaltem Wasser gereinigt und getrocknet, ist dasselbe eine feste spröde leicht zu feinem Staub zerreibliche Masse, im ganz reinen Zustande farbenlos. Es ist auflöslich im heissen Wasser, und macht mit einer gröfseren Quantität desselben eine

dickliche Brühe, mit einer kleineren eine halbflüſſige, zähe, ſchlüpfrige Maſſe (*Kleiſter*) aus, welche mit dem Pflanzenſchleime (§. 1614) viele Aehnlichkeit hat. Je kälter das Waſſer iſt, deſto weniger löſet es von ihm auf, in faſt eiskaltem Waſſer iſt es ganz unauflöslich, und dadurch vom Gummi verſchieden. Im Alkohol iſt es unauflöslich, auch in Oel. In der Hitze des ſiedenden Waſſers iſt es feuerbeſtändig, in gröſserer Hitze wird es, ohne zu ſchmelzen, zerſetzt, giebt *gekohltes Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas*, *brandige Säure* †), und ein dichtes dickliches *brandiges Oel.* Der Rückſtand iſt nach hinlänglicher Wirkung der Glühehitze *Kohle*, aus welcher ſich etwas weniges Kali (vegetabile) auslaugen läſst.

*) "*Satzmehl*" weil es ſich aus den Pflanzenſäften zu Boden ſetzt; "*Stärkmehl*", weil man es anwendet, um die gewaſchene Leinwand zu *ſtärken*, d. h. ſteif zu machen.

†) Die mit dem *Acidum pyro-gummoſum* (§. 1614) übereinkommt.

§. 1620.

Es beſteht alſo aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff*, *Oxygene* und *Kali*, nur in anderem Verhältniſſe, als das Gummi, weil es in kal-

tem Waſſer unauflöslich iſt, und bei der trocknen Deſtillation kein Ammoniak giebt. Daher läſst ſich auch, durch Behandlung mit Salpeterſäure (§. 1609), Sauerkleeſäure und Apfelſäure aus ihm bereiten †).

Es bleibt, wenn man die entſtandene Sauerkleeſäure und Apfelſäure im Waſſer auflöſet, ein unaufgelöſeter Rückſtand, welcher, wohl ausgewaſchen und durch Seihung vom Waſſer gereinigt, als ein dickliches, dem Unſchlitt ähnliches, *Oel* erſcheint, das im Alkohol auflöslich iſt. Wird dieſes Oel für ſich deſtillirt, ſo giebt es in der Vorlage eine Säure, welche dem Eſſig gleicht, und ein Oel, welches nach Unſchlitt riecht, und in der Kälte dicklich wird. Scheele in Crell's *chem. Annalen*. 1785. II. S. 299. Wenn man Amylum mit mehr gewäſſerter Salpeterſäure digerirt, ſo wird es dadurch anfangs aufgelöſet, bei der Erkaltung fällt es nachher wieder nieder, und zeigt ſich dann (durch Oxydirung) verändert. Es iſt nicht mehr auflöslich im heiſſen Waſſer, auch nicht durch Kochen: eben ſo wenig im Alkohol. Es iſt auch in Lauge von Kali, von Ammoniak, nicht auflöslich. Schwefelkali löſet etwas weniges auf. Salpeterſäure löſet es mit Hülfe der Wärme auf, und hinterläſst nach der Abdampfung eine bittere zerflieſsende Maſſe. Das Amylum ſcheint hier dem fadigen Stoff der Pflanzen ähnlich geworden zu ſeyn. Um das Amylum in dieſer veränderten Beſchaffenheit zu erhalten, darf die Wärme nicht zu lange auf ſie und die Salpeter-

Digitized by Google

säure wirken; es geht sonst in den Zustand der Säure über. Jameson Leith in Scherer's *Journal der Chemie*. I. 6. S. 625.

§. 1621.

Amylum mit Wasser hinlänglich befeuchtet, geht in *saure Gährung* über.

§. 1622.

Wir finden dieses Amylum in den ausgepreßten Säften vieler Pflanzen, der *Kartoffeln* (Solanum tuberosum), *Rüben* (Brassica Rapa), *Gichtrüben* (Bryonia alba), *Aronswurzeln* (Arum maculatum) *), — auch in dem *Mehle* der Getraidearten, des *Weizens*, der *Gerste* u. s. w. Die *Salapwurzeln* (Orchis Morio, mascula, bifolia, militaris, pyramidalis) bestehen grossentheils aus Amylum. Diejenigen Vegetabilien, deren Saft nicht genug Wasser bei sich hat, um es abzusetzen, wie die Kartoffeln, vollends die trocknen, wie das Mehl, müssen erst mit hinlänglichem Wasser angemengt und dann gepreßt werden, um es zu zeigen †).

*) Die *Faecula* der Pharmacie sind alle solches Amylum. Es ist merkwürdig, dass manche scharfe und giftige Pflanzen doch ein mildes, dem Amylum aus Mehl gleiches, Amylum geben. So bereiten die Americaner aus den schar-

fen Wurzeln der *Jatropha Manihot* ein mildes Satzmehl (*Muſſaſch*), aus dem ſie Nahrungsmittel, auch eine Art von Brod bereiten. Die friſche Wurzel wird geſchält, zerrieben, und in einem Sacke von Binſen ausgepreſst.

†) S. unten *Mehl;* auch im *prakt. Theile* die Bereitung der Stärke. Der *Sagu*, welcher auf den Moluckiſchen und den Philippiniſchen Inſeln aus einer Palme, Namens *Landan* (Sagus ſeu Palma farinaria Rumph. *Herbar. Amboin.* Vol. 1. p. 72. tab. 17. 18) bereitet wird, iſt von der Art des Amylum. Man ſchneidet den Stamm, wenn er zu lang iſt, queer in Stücke von 5 bis 6 Fuſs Länge, und öffnet ihn dann der Länge nach, ſo daſs jedes Stück die Geſtalt eines Trogs erhält. Man ſchabt das Mark mit einem harten Holze los, übergieſst es mit kaltem Waſſer, und rührt es darin herum, worauf der fadige Theil oben ſchwimmt, das Satzmehl niederfällt. Man ſeihet die Brühe durch einen Sack, das feine Satzmehl läuft mit dem Waſſer durch, das fadige bleibt obenauf liegen. Der halbgetrocknete Brei des Satzmehls wird durch eine Art von Durchſchlag gedrückt, wodurch er die Geſtalt von Körnern erhält.

* * *

Jo. Fr. Cartheuſer *de amylo.* Francof. 1763. 4. J. G. Gleditſch *Beitr. über die in der ſchleimigen Grundmiſchung vieler Gewächſe als ein beſonderer Beſtandtheil befindliche mehlige*

Digitized by Google

Erde in den *Beſchäft. der naturf. Freunde zu Berlin.* I. S. 181.

6.
Colla.

§. 1623.

Wir werden unten in der Betrachtung der thieriſchen Chemie einen Stoff unter dem Namen des thieriſchen Faſerſtoffes kennen lernen, welcher die Grundlage aller thieriſchen feſten Theile ausmacht, auch in dem Blute befindlich iſt. Manche Vegetabilien enthalten einen Stoff, der in chemiſcher Rückſicht mit dieſem thieriſchen Stoffe ganz übereinkommt, und daher *thieriſch-vegetabiliſcher* Stoff, ſonſt auch *Kleber* (*Colla*) genannt wird.

Einige nennen ihn auch *Leim*, *Gluten*, den *glutinöſen Beſtandtheil*; das giebt aber Verwirrung, weil ſchon der von der Colla ſehr verſchiedene thieriſche Leim dieſen Namen führt.

§. 1624.

Die *Colla* iſt im Waſſer, ſowohl im heiſſen, als im lauwarmen und kalten, unauflöslich, ja ſie wird durch kochend heiſſes

Digitized by Google

Waſſer dichter und ſpröder. Auch im Alkohol und in Oelen iſt ſie unauflöslich. Sie iſt aber auflöslich in Lauge von (ätzendem) Kali, auch in Säuren, doch in letzteren nur in kleiner Quantität. Im feuchten Zuſtande iſt ſie weich, zähe und elaſtiſch *), durch Kochen wird ſie dichter, und verliert ihre Zähigkeit, im getrockneten Zuſtande iſt ſie hart und ſpröde. Im reinen Zuſtande iſt ſie weiſs. In der Siedhitze des Waſſers iſt ſie feuerbeſtändig, in gröſserer Hitze wird ſie zerſetzt, giebt *gekohltes Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas*, (nicht brandige Säure, ſondern) *Ammoniak*, und ein ſehr übelriechendes (phosphorhaltiges) *brandiges Oel* (§. 1447) **). Der Rückſtand iſt, nach hinlänglicher Wirkung der Glühehitze, *Kohle*, die ſich ſchwer einäſchern läſst; und die Aſche enthält kein Kali, ſondern *phosphorſaure Kalkerde*.

*) Die aus Teig von Weitenmehl nach völliger Auswaſchung des Amylums und des Schleimzuckers übrigbleibende Colla iſt äuſserſt zähe und elaſtiſch, ſo daſs ſie ſich wie ein Stück dünnes Leder breitziehen läſst, und glänzt dabei, wie eine geſpannte thieriſche Haut.

**) Der Geruch, welcher von der zum Glühen erhitzten Colla aufſteigt, iſt ganz dem des erhitzten Horns oder der Haare ähnlich.

Digitized by Google

§. 1625.

Die Grundstoffe der Colla sind also ausser dem *Wasserstoffe*, *Kohlenstoffe* und *Oxygene*, *Salpeterstoff*, *Phosphor* und *Kalkerde*.

§. 1626.

Starke *Salpetersäure* löset die Colla nicht nur zur Flüssigkeit auf, sondern verändert sie chemisch, unter reichlicher und heftiger Entbindung von Gas, welches, indem der Kohlenstoff und Wasserstoff der Colla sich durch das Oxygene der Salpetersäure oxydiren, theils salpeterhalbsaures Gas, theils kohlensaures Gas ist; in dem Rückstande kryställisirt sich, dadurch entstandene, *Sauerkleesäure*. Die entwässerte *Schwefelsäure* liefert bei der Auflösung schwefelsaures Gas, kohlensaures Gas, und Essigsäure. Auch die wässrige Schwefelsäure, auch die Salzsäure, welche im tropfbaren Zustande immer gewässert ist, lösen die Colla, doch wenig, auf, aber ohne Entwickelung von Gas. Salpetersäure löset, gewässert, die Colla wenig auf, es entbindet sich aber Stickgas oder Salpeterstoffgas, zumal, wenn man sie mit ihr kocht, und die Colla wird durch langes Liegen in gewässerter Salpetersäure in eine

Digitized by Google

fettähnliche Materie verwandelt. Dieſes Salpeterſtoffgas kommt aus der Colla, nicht aus der Salpeterſäure. (S. unten *Fleiſch*).

Pouilletier de la Salle erhielt aus den Auflöſungen der Colla in Salpeterſäure, Schwefelſäure, Salzſäure, durch Abdunſtung *Ammoniacum nitricum*, *A. ſulphuricum*, *A. muriaticum*.

§. 1627.

Colla, mit Waſſer hinlänglich befeuchtet, geht in *Fäulniſs* über, und giebt dabei eben den Geſtank, welchen Fleiſch und andere thieriſche Stoffe bei der Entmiſchung geben.

§. 1628.

Wir finden die Colla in groſser Quantität in dem *Mehle* der Getraidearten, vorzüglich des *Weizens* †). Die *Schwämme* beſtehen faſt ganz aus Colla. Auch andere Vegetabilien enthalten ſie, aber meiſt nur in kleiner Quantität, und mit anderen Stoffen ſo gemiſcht, daſs ſie ſich nicht leicht daraus ſcheiden läſst.

†) Beccaria in *Comm. Bonon.* Tom. I. P. 1. p. 122. Keſſelmayer *de quorundam vegetabilium principio nutriente.* Arg. 1759. 8. Rouelle *Erfahrungen über das Mehl und andere vegetabiliſche Subſtanzen* im *Journal de Med.*

1771. p. 256. überſ. in den Beitr. zu Crell's *chem. Annalen.* I. 3. S. 77. Bochaute *über den Urſprung und die Natur des thieriſchen Stoffes* aus den *Mem. de l'ac. de Bruxelles* überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1785. II. S. 522. Parmentier *recherches ſur les vegetaux nouriſſans, qui dans le tems de diſette peuvent remplacer les alimens ordinaires.* Paris 1781. Teſſier *über den glutinöſen Beſtandtheil des Weizens*, aus dem Franz. überſetzt in Scherer's *Journal der Chemie.* III. 13. S. 48.

7.

Eiweisſtoff.

§. 1629.

Das *Weiſſe* (*Albumen*) in den Eiern der Vögel hat gewiſſe chemiſche Eigenſchaften, die wir nicht allein an einigen anderen thieriſchen Stoffen wahrnehmen, ſondern auch an einem gewiſſen vegetabiliſchen Stoffe finden, den man daher *vegetabiliſchen Eiweisſtoff* (*Materia albuminoſa vegetabilium*) nennt.

Wenn man friſch ausgepreſsten Saft von einer Pflanze, welcher Amylum enthält, eine Zeitlang (an einem kalten Orte, damit er nicht gähre,)

ruhig stehen läßt, so setzt sich sein Amylum aus ihm ab, von dem man ihn durch Abgießen und Durchseihen scheiden kann, so daß er nun klar ist. Einige Pflanzensäfte sind schon so, wie sie eben ausgepreßt worden, klar, weil sie kein Amylum enthalten. Wenn man einen solchen abgeklärten oder ursprünglich klaren Pflanzensaft der Siedhitze des Wassers aussetzt, so *gerinnt* der in ihm enthaltene Eiweisstoff, und kommt, wenn er im Gerinnen Luftblasen fängt, als *Schaum* oben auf, wenn aber das nicht geschieht, so *senkt* er *sich*, da er specifisch schwerer, als Wasser, ist, in Gestalt von Flocken, *zu Boden*.

§. 1630.

Der Eiweisstoff ist in den (thierischen und vegetabilischen) Säften, die ihn enthalten, durch die innige Verbindung mit den übrigen Stoffen aufgelöset; er gerinnet aber, wie der thierische Eiweisstoff, durch eine Hitze von 150° Fahrenheit oder 52$\frac{1}{2}$ Reaum. und drüber, auch durch Alkohol und Säuren, zu einer festen weichen Masse, die im reinen Zustande weiss ist. Dieser geronnene Eiweisstoff hat mit der Colla viele Aehnlichkeit, ist unauflöslich im Wasser, sowohl im heissen, als im lauwarmen und kalten, ja er wird durch kochendheisses Wasser dichter und spröder. Auch im Alkohol und in Oe-

Oelen ist er unauflöslich. Er ist aber auflöslich in Lauge von ätzendem Kali, auch in Säuren, doch in letzteren nur in kleiner Quantität. Im feuchten Zustande ist er weich, doch nicht so zähe und elastisch, als die Colla, im getrockneten ist er hart und spröde. Im reinen Zustande ist er weiss. In der Siedhitze des Wassers ist er feuerbeständig, in grösserer Hitze wird er zersetzt, giebt *gekohltes Wasserstoffgas* und *kohlensaures Gas*, (nicht brandige Säure, sondern) *Ammoniak*, und ein sehr übelriechendes (phosphorhaltiges) *brandiges Oel*. Der Rückstand ist, nach hinlänglicher Wirkung der Glühehitze, *Kohle*, die sich schwer einäschern läst; die Asche enthält wahrscheinlich phosphorsaure Kalkerde. Von Natur noch feucht, oder mit Wasser befeuchtet, geht er mit häfslichem thierischen Gestanke in Fäulnifs über. Demnach ist zwischen Colla und vegetabilischem Eiweifsstoff vielleicht gar kein chemischer Unterschied, doch scheint er in Säuren minder auflöslich, im Kali auflöslicher, als Colla, zu seyn *). Vielleicht ist die Colla des Mehls und anderer fester vegetabilischer Theile nichts anderes, als Eiweifsstoff, der schon im natürlichem Zustande der Pflanze geronnen ist, indem

Digitized by Google

er durch Wirkung der Vegetation etwas mehr Oxygene enthalten hat, und dadurch geneigt worden ist, fest zu werden.

*) Der thierische Eiweisstoff unterscheidet sich doch vom thierischen Faserstoffe darin, dass jenes Natrum in der Asche giebt, dieses nicht. Ob auch der vegetabilische Eiweisstoff Natrum enthalte, ist noch nicht mit Gewissheit ausgemacht.

§. 1631.

Wir finden den Eiweisstoff in dem ausgepressten Saft des *Kohls* (*Brassica* oleracea), der *Rübe* (*Brassica* Rapa), — und anderer Pflanzen, die mit thierischem Geruch verfaulen, vorzüglich reichlich: doch enthalten ihn auch andere, und vielleicht ist kein Pflanzensaft ganz frei von ihm.

* * *

Memoire sur l'existence de la matière albumineuse dans les vegetaux par Mr. Fourcroy in den *Annales de Chimie*. III. p. 252.

Digitized by Google

6.

Fette Oele.

§. 1632.

Wir finden in dem Pflanzenreiche dreierlei *brennbare Materien*, welche aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Sauerſtoff* in verſchiedenen Verhältniſſen beſtehen. 1) Die *fetten Oele*, welche leichtflüſſig und nicht flüchtig ſind; ſie enthalten am meiſten *Kohlenſtoff*. 2) Die *ätheriſchen*, welche leichtflüſſig und flüchtig ſind; ſie enthalten am meiſten *Waſſerſtoff*. 3) Die *Harze*, welche ſtrengflüſſiger und nicht flüchtig ſind; ſie enthalten am meiſten *Sauerſtoff*. Es giebt noch eine vierte, nämlich den *fadigen Stoff*, welcher unſchmelzbar und nicht flüchtig iſt, und überdem von jenen dreien ſich ſehr unterſcheidet.

§. 1633.

Die *fetten*, *ſchmierigen* oder *milden Oele* (*Olea pinguia*, *unguinoſa*) ſind als ſolche *) feuerbeſtändig †), nicht miſchbar mit Alkohol, auch nicht mit Waſſer. Sie ſind erſt dann brennbar, wenn ſie bis zum Sieden erhitzt ſind. Auf dieſe Weiſe brennen

Digitized by Google

sie mit Hülfe eines Tochts, indem das im flammenden Theile des Tochts befindliche Oel bis zum Sieden erhitzt wird. Sie haben (als reine fette Oele) **) einen sehr milden, kaum merklichen Geschmack und Geruch. Sie sind alle specifisch leichter, als Wasser, und schwimmen daher, wenn sie auf Wasser gegossen werden, da sie sich nicht mit ihm mischen, auf demselben oben auf.

*) Wenn sie stark genug erhitzt werden, so verflüchtiget sich freilich aus ihnen ein öligter Dampf; allein dieser ist nicht mehr fettes, sondern brandiges Oel, dessen Entstehung mit Zersetzung des Oeles, Entbindung von Fettsäure u. s. w. verbunden ist. Das fette Oel *als fettes Oel* kann nicht verflüchtiget werden.

†) Sie machen daher auf Papier getröpfelt einen Fleck, der durch Erwärmung nicht wieder vergeht.

**) Alte ranzig gewordene haben starken Geruch und Geschmack, allein diese sind auch nicht mehr reine fette Oele, sondern mit entstandner Fettsäure vermengt.

§. 1634.

Alle diese Oele sind sehr *leichtflüssig*; einige, wie Rüböl, Mandelöl, bleiben auch in starker Winterkälte noch flüssig; die weniger leichtflüssigen, wie Baumöl, (welches

Digitized by Google

bei 40° Fahr. zergeht), werden in der Winterkälte zähe und faſt feſt; die am wenigſten leichtflüſſigen, wie Cacaoöl, Muſcatennuſsöl, ſind, wie die Butter, in der gemeinen Temperatur feſt, und müſſen mehr oder weniger (bis 84° Fahr.) erhitzt werden, um zu zergehen: man nennt ſie *Pflanzenbuttern* (*Butyra*, *Seva plantarum*).

§. 1635.

Einige dieſer Oele bleiben, auch auf Flächen anderer Körper dünn aufgeſtrichen, flüſſig und ſchmierig: andere hingegen trocknen auf dieſe Weiſe an der Luft aus und werden feſt. Die austrocknende Eigenſchaft wird ungemein vermehrt, wenn ſie mit Bleioxyd (§. 1134) gekocht werden, indem ſie daraus Oxygene anziehen, und den Harzen ähnlich werden. Auch bloſses Kochen, ohne allen fremden Zuſatz, vermehrt ſchon die austrocknende Eigenſchaft.

§. 1636.

Die fetten Oele miſchen ſich mit einander und mit den ätheriſchen: ſie löſen den Schwefel, den Phosphor, die Harze, die Balſame, und das Waſſer auf. Mit Gummi,

Digitized by Google

Amylum, Colla, Eiweifsſtoff miſchen ſie ſich nicht.

§. 1637.

Die fetten Oele ſieden erſt bei einem viel höheren Grade, als Waſſer (600° Fahrenheit, oder 252°,5 Reaum.), fangen aber dann ſogleich an zerſetzt zu werden, welches zunimmt, je ſtärker man ſie erhitzt. Es entbindet ſich ein öligter Dampf, der ſich in der Vorlage zu tropfbarem Oele verdichtet; der erſte verdichtet ſich zu einer gelblichen flüſſigen, der folgende zu einer gelblichen, talgähnlichen Materie, der letzte zu einem braunen dickflüſſigen Oele; alle dieſe Oele haben einen ſehr häſslichen Geruch, und halten zwiſchen fetten Oelen und *brandigen Oelen*, die aus nichtöligten Körpern im Feuer entſtehen, das Mittel. Zugleich entbindet ſich in kleiner Quantität eine wäſsrige brandige häſslich riechende Säure, welche mit der *Fettſäure* des thieriſchen Fettes übereinkommt; und es bleibt ein ſchwarzer Rückſtand, der in ſtärkerer Hitze zu Kohle wird. Wenn man fettes Oel mit reinem Kieſelſande vermengt in einer Retorte, damit es durchgängig ſtark genug erhitzt werde, der Glühehitze ausſetzt, ſo ent-

Digitized by Google

bindet sich auch *gekohltes Wasserstoffgas* und *kohlensaures Gas*, und zuletzt bleibt wenig *Kohle* als Rückstand, welche schwierig zu verbrennen und von der noch nicht hinreichend bekannt ist, ob und wie viele Asche sie giebt.

Ungeachtet die fetten Oele viel Kohle enthalten, so kann doch bei ihrer trocknen Destillation nur wenig Kohle bleiben, weil ein grosser Theil derselben in dem gekohlten Wasserstoffgas, kohlensaurem Gas, der Fettsäure und dem brandigen Oele enthalten ist, die sich aus dem fetten Oele entbinden.

Die stärkere Erhitzung des fetten Oeles, welche nöthig ist, um Wasserstoffgas und kohlensaures Gas aus ihnen zu erhalten, erfordert, es mit vielem Sande zu vermengen, damit es durchaus gleichmäfsiger erhitzt werde, und damit es nicht übersteige.

§. 1638.

Das *brandige Oel*, welches dabei aus dem fetten Oele entbunden wird, läfst bei wiederholter Destillation jedesmal einen kohligten Rückstand; das in die Vorlage übergehende wird dadurch einem *ätherischen* Oele immer ähnlicher, so dafs es auch im Alkohol auflöslich wird. Es entsteht dabei zugleich wieder etwas Fettsäure, welche in die Vorlage mit übergeht.

Digitized by Google

Die älteren Chemiker tränkten heiſſe Ziegelſteine (heiſſe, damit die Luft in den Poren verdünnt wäre, und das Oel leichter eindränge) mit fettem Oele, und deſtillirten daraus das ſogenannte *philoſophiſche Oel*. — Am beſten zeigt ſich die Veränderung des aus fetten Oelen bei der Deſtillation derſelben (§. 1637) erhaltenen brandigen Oeles in ein ätheriſches, wenn man daſſelbe über ausgeglühetem Kohlenſtaube abzieht.

§. 1639.

Die *Fettſäure*, welche die fetten Oele bei der trocknen Deſtillation geben, hat einen ſcharfen ſtechenden ſehr widrigen Geruch, der mit dem des brandigen Oeles meiſt übereinkommt. Sie iſt nach Brandis derjenigen *Fettſäure* (*Acidum ſebacicum*) ähnlich, welche Crell aus dem thieriſchen Fette erhielt.

Brandis (*de oleis unguinoſis*. p. 14.) bereitete ſie aus Rüböl: v. Crell (*chem. Journ.* II. S. 152.) aus Cacaobutter. Ihre Eigenſchaften ſ. unten beim *thieriſchen Fette*.

§. 1640.

Dieſe Fettſäure läſst ſich durch wiederholte Deſtillation über Kohlenſtaub in Eſſigſäure verwandeln, enthält alſo die allgemeinen Grundſtoffe der Pflanzenſäuren (§. 1477).

Digitized by Google

§. 1641.

Wenn ein fettes Oel mittelst eines gewöhnlichen Tochts verbrennet, so verbrennet es doch nicht ganz, weil die Luft zu dem innern der Flamme nicht Zutritt hat. Daher steigt aus derselben ein beträchtlicher Dampf (*Qualm*) auf, der aus durch die Hize erzeugten und chemisch verflüchtigten brandigtem Oele und Fettsäure, und mechanisch verflüchtigten kohligten Theilen besteht, und an kalten Körpern als ein schwarzer fettiger *Ruſs* sich ansetzt. In der Argandischen Lampe hingegen, in welcher das Tocht eine röhrenförmige Gestalt, und dadurch die Luft auch zu dem Innern der Flamme Zutritt hat, verbrennt das Oel ganz. Die Producte seiner Verbrennung sind *Wasser* und *kohlensaures Gas*.

de Luc *neue Ideen über die Meteorologie*. I. §. 189. fgg. *Theorie der Argandschen Lampe*; nach Herrn de Luc; in Voigt's *Magazin für das Neueste aus der Physik*. V. 1. S. 93.

Bei der Verbrennung eines Oels mit der Argandschen Lampe in Lebensluft, die in einem Recipienten mit Queckſilber eingesperret ist, kann man finden, wie viel eine gewisse Quantität Oel *Lebensluft* verzehrt, und wie viel *Wasser* und *kohlensaures Gas* daraus *entstehen*. Man wägt nämlich Oel und Tocht (die ganze Lam-

pe) vorher und nachher, und rechnet den verbrannten Theil des Tochtes gehörig ab; sammlet bei einem Versuche das Wasser mit Fliesspapier von der Oberfläche des Recipienten und des Queckfilbers, bei einem anderen Versuche die Kohlensäure mit (ätzender) Kalilauge. Indem die letztere die Kohlensäure einschluckt, zeigt sich auch die Verminderung der Lebensluft. Es ist leicht einzusehen, dass hier wiederholte Versuche nöthig seyn, und doch Genauigkeit in Rücksicht der Quantität schwer zu erreichen sey. Einen bequemen Apparat, die Producte der Verbrennung eines fetten Oeles zu sammlen, beschreibt van Marum (*descr. de quelques appareils chimiques nouveaux ou perfectionnés.* 1798. übers. in Scherer's *Journal der Chemie.* I. 5. S. 482.)

§. 1642.

Daraus erhellet, wie schon zum Theile aus der trocknen Destillation (§. 1637), dass ein fettes Oel bestehe aus *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Oxygene*. Der Wasserstoff wird bei der Verbrennung mit dem Oxygene der Luft (und theils mit dem eigenen Oxygene des Oeles) zu Wasser, der Kohlenstoff mit dem Oxygene der Luft (und theils mit dem eigenen des Oeles) zu kohlensaurem Gas.

Nach Lavoisier (*über die Verbindung des Sauerstoffs mit Weingeist, den Oelen* — in den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1784. p. 593. Uebers. in La-

voisier's *phyſ. chem. Schriften.* von Link V. S. 47. und in Crell's *Ann.* 1790. I. S. 518.) verzehrten 19,25 Baumöl, im Verbrennen 124 Kubikzoll oder 62 Gran Lebensluft, und das Product des Verbrennens waren 27 Gran Waſſer und 79,50 Kubikzoll, oder 43,25 Gran kohlenſaures Gas. Die Quantität des Waſſers hatte er dabei nur durch Berechnung beſtimmt, indem er die in der erhaltenen Quantität Kohlenſäure enthaltene Kohle von der Quantität des verbrannten Oeles abzog, und annahm, daſs dieſer ganze Reſt Waſſerſtoff ſey, welcher denn ſo viel betrug, als zu 27 Gran Waſſer gehören. Er nimmt daher an, daſs das fette Oel aus $21\frac{4}{100}$ Waſſerſtoff und $78\frac{96}{100}$ Kohlenſtoff beſtehe. Allein da bei der trocknen Deſtillation, bei welcher die atmoſphäriſche Luft ausgeſchloſſen iſt, Waſſer (nämlich wäſsrige Fettſäure) und kohlenſaures Gas, und Fettſäure ſich entbinden, ſo iſt klar, daſs das Oel auch *Oxygene* enthalte.

§. 1643.

Entwäſſerte *Schwefelſäure* wird durch fettes Oel zerſetzt; es zieht Oxygene aus ihr an, wird dadurch harzartig, und auflöslich im Alkohol, die Schwefelſäure (Acidum ſulphuricum) ſelbſt wird in unvollkommene Schwefelſäure (Acidum ſulphuroſum) verwandelt, die ſich als Gas entbindet. Die Zerſetzung geſchieht mit beträchtlicher Erhitzung, wenn groſse Quantitäten von bei-

Digitized by Google

den auf einmal zuſammengeſchüttet werden; dann wird ein Theil des Oels verkohlt, und es entbindet ſich auch Eſſigſäure und kohlenſaures Gas.

Cornette in *Mem. de l'ac. de Paris*, 1780. p. 542. überſ. in Crell's *chem. Annalen*. 1780. II. S. 437. Macquer's *ſaure Seife* (*Mem. de la ſoc. de med. de Paris*. 1776. p. 379. überſ. in Crell's *chem. Journ.* V. S. 172.) iſt nichts anders, als ein ſolches in eine Art von Harz verwandeltes Oel. Die Schwefelſäure (5 Theile) wird auf das fette Oel (8 Theile) ſo langſam und allmählig gegoſſen, daſs keine Erhitzung merklich iſt, nachher die überſchüſſige Säure abgewaſchen. S. mehr davon unten im *praktiſchen Theile*.

Wenn ein fettes Oel zuvor mit Bleioxyd digerirt worden, ſo kann Schwefelſäure dazu gegoſſen werden, ohne daſs das Oel geſchwärzt wird, indem dann das Oel ſchon Oxygene aus dem Bleioxyd erhalten hat, und daher die Schwefelſäure nicht mehr zerſetzt. Sie verbindet ſich mit dem im Oele aufgelöſeten Metalloxyd, und ſchlägt es nieder. Henry in Scherer's *Journal der Chemie*. II. 12. S. 636.

§. 1644.

Entwäſſerte *Salpeterſäure* bewirkt dieſelbe Veränderung in den fetten Oelen: ſie oxydiren ſich mit einem Theil des Oxygene derſelben, und werden harzartig, indem

zugleich salpeterhalbsaures Gas entbunden wird. Die Erhitzung ist aber stärker, als bei der Schwefelsäure, und kann, wenn äussere Erwärmung mit hilft, bis zur Entzündung gehen.

Cornette in den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1780. S. 567. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1786. II. S. 453.

§. 1645.

In dem Gas der *übersauren Salzsäure* werden die Oele auf gleiche Weise schnell zu einer wachsähnlichen Materie, indem jene zugleich in gemeine Salzsäure verwandelt wird. In gewässerter übersaurer Salzsäure geschieht dieses langsamer, sie werden aber, indem sie darin harzartig werden, zugleich so viel dichter, dass sie in derselben zu Boden sinken.

Cornette *a. a. O.* S. 558. Uebers. *ebendas.* S. 446.

§. 1646.

Auch schon die gemeine *Salzsäure* wirkt wenn sie sehr stark ist, auf die fetten Oele, macht sie dicklicher, und dunkelfarbig.

Achard *chem. phys. Schriften.* S. 305. Geschieht dieses, indem das Wasser der Säure, wie vom Eisen und Zinke, zersetzt wird?

Digitized by Google

§. 1647.

Wenn fettes Oel anhaltend mit gewäſſerter Salpeterſäure digerirt, dabei das Gemenge oft umgerührt, oft die Säure abdeſtillirt, und friſche Salpeterſäure hinzugethan, und dies mehrmals wiederholt wird, ſo entſtehen aus dem Oele durch Oxydation ſeines Waſſerſtoffs und Kohlenſtoffs *Weinſteinſäure* und *Sauerkleeſäure*.

Gren (*Handb. der Chemie.* §. 1409) iſt es auf dieſe Weiſe gelungen, dieſe Säuren aus fettem Oel zu erhalten. Scheele erhielt aus fettem Oele mit Hülfe des Bleioxyds (Bleiglätte) und des Waſſers eine zuckerartige Materie, die ſich durch Salpeterſäure in Sauerkleeſäure verwandeln ließ. Er kochte 1 Theil Bleiglätte mit 2 Theilen fetten Oeles und hinlänglichen Waſſers unter beſtändigem Umrühren bis zur Auflöſung der Glätte. Nach erfolgter Erkaltung goß er das Waſſer ab: es hatte einen ſüßen Geſchmack, zeigte, (wenn das Oel nicht ranzig geweſen war,) keine Spur von Bleioxyd, und ließ ſich durch Abdampfung zur Syrupsdicke bringen, aber nicht kryſtalliſiren. Nach wiederholtem Abziehen der Salpeterſäure über dieſem Syrup erhielt er Zuckerſäure. Crell's *chem. Annalen.* 1784. I. S. 99.

§. 1648.

Mit *Kali* und *Natrum* *) miſcht ein jedes fettes Oel auf dem naſſen Wege ſich

Digitized by Google

sehr innig, und macht damit das unter dem Namen *Seife* (*Sapo*) †) bekannte Gemisch aus. Die Mischung erfolgt, bei hinlänglich starker (sehr wenig Wasser) haltender Lauge des Salzes schon in gemeiner Temperatur, aber langsam: geschwinder geschieht es mit Hülfe der Hitze.

*) Nämlich mit *reinem* oder *ätzendem*. Kali *carbonicum*, Natrum *carbonicum*, mischen sich nicht mit Oel.

†) Will man dies Gemisch von andern auch mit dem Namen *Seife* belegten Gemischen unterscheiden, so muss man es *kalische* Seife nennen.

§. 1649.

Diese Seife wird im Alkohol vollkommen aufgelöset, so dass das, an sich im Alkohol unauflösliche, Oel, mittelst des Kali in diesem aufgelöset wird. Auch im reinen Wasser †) wird sie aufgelöset, doch ist die Auflösung nicht vollkommen und klar, sondern sieht milchigt aus.

†) Im *reinen*, denn es darf wenigstens keine Säure, nicht einmal Kohlensäure halten, wenn nicht die Seife zersetzt werden soll (§. 1653). Daher taugen die *harten* Wasser, d. h. solche, welche Säure und Erde halten, wie das Brunnenwasser, nicht so gut zum Waschen mit Seife

se, als die *weichen*, d. h. solche, die davon frei sind, wie das Regenwasser.

§. 1650.

Die verschiedenen Arten dieser Seifen unterscheiden sich, 1) je nachdem sie aus *Kali* oder *Natrum* bereitet sind; die aus Natrum ist fester und härter, die aus Kali schmieriger und weicher. 2) Nach der Verschiedenheit der Oele.

So macht man Seife aus dem besten *Baumöl* (Provenceröl), *Mandelöl*, *Cacaobutter*. (Die buntmachenden Zusätze an der *venetianischen* sind auserwesentlich.) Die gemeine *Waschseife* macht man aus *Talg*, die grüne aus *Rüböl*, *Hanföl*, *Leinöl*, die schwarze aus *Thran*. Die thierischen Fette, auch die Butter, taugen eben sowohl zur Seife, als die vegetabilischen.

§. 1651.

Auch das gewässerte Ammoniak mischt sich mit fetten Oelen, mit Hülfe des Zusammenschüttelns, in gemeiner Temperatur, desto leichter und inniger, je weniger Wasser es hält. Das so entstandene Gemisch heisst *Ammoniakseife* (*Sapo ammoniacalis*).

§. 1652.

Das *Kalkwasser* mischt sich nicht so gut mit fetten Oelen, weil es nach Verhältniss des

des Kalks zu viel Waſſer hält. Wenn aber Kalkwaſſer zu der Auflöſung einer kaliſchen Erde im Waſſer geſetzt wird, ſo entſteht *Kalkſeife* (*Sapo calcareus*) *) als ein Niederſchlag, welcher in gelinder Wärme getrocknet zerreiblich iſt, dann wieder ſtärker erhitzt, wie Wachs zergeht, und zähe wird. Sie iſt mit Hülfe der Hitze auflöslich im Alkohol; im Waſſer nicht. Die *Schwererde* leiſtet ähnliche Wirkung, wahrſcheinlich auch die *Strontionerde*. Hingegen kohlenſaures Kali zerſetzt die Kalkſeife, das Kali verbindet ſich mit dem Oele, und es fällt kohlenſaure Kalkerde nieder.

*) Thouvenel *ẽaux minerales de Contrexeville.* Nancy 1778. p. 86.

§. 1653.

Die *Säuren* ſind den *Kalien* und der Kalkerde näher verwandt, als die *fetten Oele*, und dieſe ſind mit Mittelſalzen nicht miſchbar. Daher wird die Seife, ſie mag im Waſſer oder im Alkohol aufgelöſet ſeyn, zerſetzt, wenn eine Säure hinzukommt, ſo daſs das Oel ſich entmiſcht und auf die Oberfläche tritt. Auch Mittelſalze, die eine Säure und Ammoniak enthalten, zerſetzen, vermöge doppelter Wahlanziehung, die ka-

Digitized by Google

liſche Seife, das Kali der Seife verbindet ſich mit der Säure, und das Oel mit dem Ammoniak, ſo daſs *Ammoniakſeife* (§. 1651) entſteht, die in Flocken niederfällt. Eben ſo entſtehen vermöge doppelter Wahlanziehung, aus kaliſcher Seife und Gyps (Calx ſulphurica), *Kalkſeife* und Kali ſulphuricum, aus kaliſcher Seife und Calx muriatica *Kalkſeife* und Kali muriaticum. Aus kaliſcher Seife und Baryta muriatica entſtehen *ſchwererdigte Seife* und Kali muriaticum.

Die Auflöſung der Seife im Weingeiſt iſt daher ein brauchbares *Reagens*, um zu entdecken, ob ein Waſſer hart oder weich ſey (§. 1649).

§. 1654.

Die *Talkerde* verbindet ſich mit den fetten Oelen nicht geradezu; aber durch doppelte Wahlanziehung entſteht aus kaliſcher Seife und Bitterſalz (Magneſia ſulphurica) *Talkſeife*, welche im Waſſer, auch im kochenden, nicht, aber im Alkohol und im Oel auflöslich iſt, und in mäſsiger Hitze zu einem gelben, brüchigen, durchſcheinenden Klumpen ſchmilzt. So entſteht auch aus kaliſcher Seife und Alaun *Thonſeife*, die aber weder im Waſſer, noch im Alkohol, noch im Oel auflöslich iſt, und in der Hitze zu ei-

Digitized by Google

ner klaren, gelblichen, glasähnlichen Masse fliesst. Und selbst *Metalloxyde* werden auf gleiche Weise mit fetten Oelen zu *Metallseifen* verbunden, wenn Auflösung von kalischer Seife zu Auflösung von metallischem Salze gesetzt wird.

Ich habe diese Mischungen noch nicht selbst versucht, sondern referire nur, was Berthollet (*über die Verbindung der Oele mit Erden, flüchtigen Laugensalze und metallischem Wesen.* In den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1780. p. 1. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1786. I. S. 532), der sie angestellt hat, davon erzählt. Die so entstehende *Quecksilberseife* ist im Wasser unauflöslich; der Graf von Mussin-Puschkin hat (v. Crell's *chem. Annalen.* 1797. I. S. 4.) gezeigt, sie dadurch im Wasser auflöslich zu machen, dass man sie mit der doppelten Quantität wässrigen Ammoniaks (Spiritus Salis ammoniaci causticus) reibt. Sie wird dadurch graulichschwarz, und so auflöslich im Wasser, dass die Auflösung durch die dichtesten Seihezeuge durchgeht, ohne ihr Quecksilber abzusetzen. Nach Lowitz ist diese auflösliche Quecksilberseife ein dreifaches Gemisch aus Ammoniak, Oel und Quecksilberoxyd.

* * *

Jac. Reinh. Spielmann *spicilegium circa saponum historiam* in den *nov. act. nat. cur.* III. p. 445. übers. in Crell's *n. chem. Archiv.* V.

S. 297. Jo. Ferd. Schulze *diss. de saponibus.* Goetting. 1774. 4.

§. 1655.

Mittelst eines *Gummi* oder *Pflanzenschleims* läfst sich jedes fette Oel so genau mit Wasser vermengen, dafs keine Oelkügelchen mehr sichtbar sind, und das Gemeng beinahe ein Gemisch genannt werden kann. Es heifst von der Aehnlichkeit mit Milch *Pflanzenmilch*, sonst auch *Emulsion* (*Emulsio*). Am genauesten gemengt ist solche Pflanzenmilch, welche entsteht, wenn man Saamen, die Oel und Schleim zugleich enthalten, zerreibt, mit Wasser vermengt, und dann auspresst *).

*) Von dieser Art ist die bekannte *Mandelmilch*. Bei den *Pistacien* erhält man durch dieses Verfahren, weil sie ein grünes Pigment enthalten, eine grünliche, und in so fern der Milch nicht ähnliche, Emulsion.

§. 1656.

Eine Pflanzenmilch erhält sich nicht lange, sondern erleidet eine der Scheidung, welche die thierische Milch erleidet, ähnliche Veränderung; das Oel trennt sich allmälig, und geht nach oben, der Pflanzenschleim wird sauer, desto geschwinder, je

Digitized by Google

wärmer die Temperatur ist, und je mehr die Luft Zutritt hat.

§. 1657.

Die fetten Oele werden mit der Zeit *ranzig*, d. h. sie erleiden eine chemische Veränderung, durch welche sich Fettsäure (§. 1639) erzeugt, und bekommen daher einen häfslichen Geruch und Geschmack. Je wärmer der Ort ist, an dem sie sich befinden, und je mehr die Luft zu ihnen Zutritt hat, desto geschwinder erfolgt die Entmischung.

§. 1658.

Wir finden die fetten Oele in vielen Pflanzen *), meist in den Saamen. Die *Oliven* (Früchte der *Olea europaea*) enthalten das sogenannte *Baumöl* (*Oleum Olivarum*) sowohl im Fleisch, als im Saamen. Es giebt auch eine Wurzel, welche fettes Oel enthält, nämlich die *Erdmandel* (Wurzel des *Cyperus esculentus*) **).

*) Die fetten Oele werden daraus durch Auspressen gewonnen (s. unten im *prakt. Theile.*) Daher die Benennung: *ausgepreßte Oele* (*Olea expressa*), die ihnen jedoch nicht ausschliefslich zukömmt, weil auch einige ätherische Oele, *Oleum del Cedro*, *Oleum Bergamotto*, durch

Digitized by Google

Auspreſſen gewonnen werden können. Einige Saamen enthalten in den Hülſen einen ſcharfen Stoff, der ſich dem fetten Oel bei der Auspreſſung mittheilt, wenn die Saamen nicht vorher abgehülſet ſind, welches bei ſehr kleinen Saamen nicht wohl angeht. Daher ſchmeckt z. E. das Rüböl auch im friſchen Zuſtande ſcharf.

**) Preuſchen *de cypero eſculento*. Erlang. 1801. 8.

* * *

Jo. Diet. Brandis *comm. de oleorum unguinoſorum natura*. Goett. 1785. 4. Juſti Arnemann *comm. de oleis unguinoſis*. Goetting. 1785. 4. (Die erſtere Schrift erhielt von der Societät zu Göttingen den Preis, die andere das Accessit.)

Wachs.

§. 1659.

Das *Wachs* (*Cera*) iſt den fetten Oelen ſehr ähnlich, es hat die meiſten Eigenſchaften derſelben, iſt als Wachs feuerbeſtändig, nicht miſchbar mit Alkohol, auch nicht mit Waſſer, auflöslich in allen fetten und ätheriſchen Oelen, ſpecifiſch leichter, als Waſſer, brennbar, wenn es bis zum Sieden er-

Digitized by Google

hitzt ist, und brennt daher mit Hülfe eines Tochts, giebt auch dabei Qualm und Ruſs. Mit Kali oder Natrum giebt es *Wachsſeife* (§. 1648).

§. 1660.

In hinlänglich ſtarker Hitze (§. 1637) wird es, wie die fetten Oele, zerſetzt, giebt eine wäſsrige *Säure*, (Wachsgeiſt, *Spiritus Cerae*), und *brandiges Oel*, (Waehsöl, *Oleum Cerae*) *), welche beide unangenehm riechen, *gekohltes Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas;* zuletzt bleibt wenig Kohle als Rückſtand u. ſ. w. Es beſteht alſo aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Oxygene* (§. 1642), wie die fetten Oele **).

*) Das ſpäter folgende Oel iſt allmälig dicklicher, ſo daſs das letzte (*Wachsbutter*) in der Vorlage geſteht. Dieſe Wachsbutter läſst ſich durch wiederholte Deſtillation in Wachsöl verwandeln, wobei jedesmal etwas brandige Säure ſich erzeugt.

**) Nach Lavoiſier beſteht das Wachs aus 0,175 Hydrogene und 0,825 Kohlenſtoff (§. 1642).

§. 1661.

Es unterſcheidet ſich jedoch von den fetten Oelen darin, daſs es viel *weniger leichtflüſſig* iſt, (erſt bei 140° Fahr. zergeht,

Digitized by Google

alſo) viel mehr Wärme zum Schmelzen erfordert, als irgend ein fettes Oel, obwohl es hingegen leichtflüſſiger iſt, als die Harze. Es iſt daher auch in der gemeinen Temperatur feſt, und in der Winterkälte ſo ſpröd, daſs es zerbricht. In der Sommerwärme iſt es zähe, und läſst ſich biegen. Ferner darin, daſs es einen angenehmen Geruch hat. Drittens darin, daſs es nicht ranzig wird. Es ſcheint mehr Oxygene, als die fetten Oele, zu enthalten, zwiſchen dieſen und den Harzen in der Mitte zu liegen.

§. 1662.

Die Bienen bereiten bekanntlich das Wachs aus dem Blumenſtaube der Pflanzen. Man findet es aber auch fertig in einigen Pflanzen, den Früchten des *Wachsbaums* (*Myrica cerifera*), des *falſchen Vernixbaums* (*Rhus ſuccedanea*), des *Talgcroton* (*Croton ſebifera*).

Nachricht von den Wachsbäumen im *Hamburg. Mag.* XXIII, S. 210. Fourcroy in der *medecine eclairée.* IV. n. 3. überſ. in den *Aufklär. der A. W.* von Huſeland und Göttling. I. 1. S. 37. Auch auf den Blättern der *Rosmarinus off.* iſt etwas weniges Wachs.

Digitized by Google

§. 1663.

Das Wachs, so wie es aus den Bienenstöcken kommt, ist, auch vom Honig völlig gereinigt, *gelb*. Durch gemeinschaftliche Wirkung der Luft, der Feuchtigkeit, und des Sonnenscheins wird es *weiss* gebleicht, verliert dabei seinen Geruch grossentheils, und nimmt an Dichtigkeit zu (0,9648 : 0,9686).

9.
Aetherische Oele.

§. 1664.

Die *ätherischen Oele* (*Olea aetherea*) †) haben mit den fetten fast nur die Brennbarkeit gemein, sind aber übrigens von ihnen wesentlich verschieden. Sie sind sehr flüchtig, lassen sich in der Siedhitze des Wassers schnell und ohne Rückstand verflüchtigen, und daher, ohne verändert zu werden, und ohne Rückstand, überdestilliren, ja sie verdunsten schon in gemeiner Temperatur *). Sie mischen sich vollkommen mit Alkohol, nicht sowohl mit Wasser, wenigstens nimmt

Digitized by Google

das Waſſer nur ſehr wenig von ihnen auf. Sie ſind viel brennbarer, als die fetten Oele, laſſen ſich geradezu anzünden, indem die Flamme eines brennenden Körpers ſie eine Weile berührt, und brennen mit ſtarker Flamme fort, ohne Hülfe eines Tochts. Sie haben ſtarken, meiſt ſcharfen †) Geſchmack, und weil ſie beſtändig, auch in gemeiner Temperatur, verdunſten, auch in dieſer ſtarken Geruch; beide ſind aber bei den verſchiedenen Oelen ſehr verſchieden **). Einige derſelben, im allgemeinen die aus Pflanzen kälterer Klimate *a*), ſind ſpecifiſch leichter, als Waſſer: andere, im allgemeinen die aus Pflanzen heiſſerer Klimate *b*), ſind ſpecifiſch ſchwerer, als Waſſer. Ihre Farbe iſt ſehr verſchieden *c*).

†) Sie heiſſen auch *flüchtige Oele* (*Olea volatilia*, *deſtillabilia*), werden aber dadurch nicht von den *brandigen* unterſchieden. Auch *weſentliche Oele* (*Olea eſſentialia*), allein auch die fetten ſind weſentliche Oele der Pflanzen, die ſie enthalten.

*) Daher verſchwindet ein Fleck, mit ätheriſchem Oele auf Papier gemacht, bei gelinder Erwärmung wieder, und man kann daran die Verfälſchung eines ätheriſchen Oeles mit einem fetten erkennen, wenn ein mit ihm auf Papier gemachter Fleck, gelinde erwärmt, nicht ganz verſchwindet.

Digitized by Google

††) Einige, wie das Oel von *Piper nigrum*, und das von *Artemisia Dracunculus* schmecken nicht scharf, obwohl die Pflanzen scharf schmecken, weil die Schärfe derselben nicht im Oele sitzt.

**) Jedes ätherische Oel hat den Geruch des Pflanzentheils, der Blume, des Krauts u. s. w., aus dem es gewonnen ist, und ein, ätherisches Oel enthaltender, Pflanzentheil hat, nachdem sein ätherisches Oel aus ihm abdestillirt worden, seinen Geruch verloren.

a) Ausgenommen *Oleum Cochleariae*, *Armoraciae*, *Petroselini*, *Menthae Catariae*, welche auch im Wasser untersinken.

b) Ausgenommen *Oleum Cardamomi* und *Piperis*, welche auch auf dem Wasser schwimmen.

c) Die meisten sind weiss, oder gelblich, einige braun, wie das *Oleum Caryophyllorum*, andere blau, wie das *Oleum Florum Chamomillae*, andere grün, wie das *Oleum Florum Millefolii*.

§. 1665.

Sie sind alle *leichtflüssig*, im allgemeinen in eben dem Grade, wie die fetten Oele, so dass die meisten in gemeiner Temperatur, selbst in der Winterkälte, noch flüssig sind. Einige sind jedoch in niedriger Temperatur dicklich, oder gar fest, wie Butter *).

*) So das *Oleum Rosarum*, *Anisi*, *Foeniculi*, *Lauroceraſi*, *Zedoariae*, *Enulae*, *Ligni Aloës*, *Macis*,

Digitized by Google

§. 1666.

Sie mischen sich alle mit einander, auch mit allen fetten Oelen *) lösen den Schwefel †), den Phosphor, das Wachs und die Harze auf.

*) Wenn ein ätherisches Oel *mit einem fetten Oele verfälscht* ist, so giebt es mit Alkohol kein klares Gemisch, wie ein reines ätherisches Oel thut, weil das fette Oel mit Alkohol nicht mischbar ist. So giebt hingegen auch ein *mit Alkohol* verfälschtes Oel kein klares Gemisch mit fettem Oele, aus dem gleichen Grunde.

†) Man nennt die Auflösung des Schwefels in einem fetten, oder in einem ätherischen Oele in der älteren chemischen Sprache *Schwefelbalsam* (*Balsamus Sulphuris*), besser *schwefelhaltiges Oel* (*Oleum sulphuratum*). Wenn man Terpentinöl mit Hülfe der Hitze mit Schwefel sättigt, und dann wieder kalt werden lässet, so krystallisirt sich ein Theil des Schwefels wieder heraus in länglichten rothen Krystallen, die man sonst *Schwefelrubin* nannte. Die Bereitung s. unten im *prakt. Theile.*

§. 1667.

Mit dem *Kali* und *Natrum* mischen die ätherischen Oele sich nicht so leicht, als die fetten. Wenn aber ein ätherisches Oel (4 Theile) über (1 Theil) ätzendem Kali oder Natrum abgezogen, wieder drauf zurück ge-

Digitized by Google

gossen und von neuem abgezogen wird, so vermischt sich allmälig Oel mit dem Kali zu einer Art von Seife*). Mit wäfsrigem Ammoniak (ätzendem Salmiakgeist) mischen sich die ätherischen Oele leichter, wenn sie damit destillirt werden.

*) Von dieser Art ist die *Stärkeysche Seife*, aus Terpentinöl und Kali.

§. 1668.

Die ätherischen Oele lassen sich mit Gummi, und mittelst desselben mit Wasser so genau vermengen, dafs sie eine Art von Pflanzenmilch (§. 1655) geben. Mit Zucker lassen sie sich sehr leicht zusammenreiben; man nennt dies Gemenge *Oelzucker* (*Elaeosaccharum*). Mittelst des Zuckers kann das Oel mit Wasser fast gemischt werden.

§. 1669.

Die ätherischen Oele lassen sich nicht so, wie die fetten, durch trockne Destillation zerlegen, weil sie ihrer Flüchtigkeit wegen unverändert übergehen. Sie geben aber, wenn sie in Lebensluft verbrennen, ebenfalls *Wasser* und *kohlensaures Gas*. Der im inneren Theile der Flamme befindliche Theil des Oels verbrennt nicht, wegen des Aus-

Digitized by Google

schlusses der Luft, sondern verwandelt sich in brandiges Oel, daher entsteht auch hier etwas *Russ*. Auch bleibt etwas *Kohle* zurück.

Wilh. Bernhard Trommsdorff (*de oleis vegetabilium essentialibus eorumque partibus constituivis.* Erfordiae, 1765. 4. §. 15 — 18) erhielt Wasser, als er ätherisches Oel über frisch gebranntem Kalke abzog. Er erhielt ein Neutralsalz im Rückstande, als er zu wiederholten malen Terpentinöl und Fenchelöl über trocknem Kali abzog.

§. 1670.

Sie bestehen also auch aus *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Oxygene*. Sie enthalten aber wahrscheinlich mehr Wasserstoff, als die fetten, und weniger Kohlenstoff; daher ihre grösere Flüchtigkeit, und grösere Brennbarkeit.

§. 1671.

Schwefelsäure, *Salpetersäure*, *Salzsäure*, *übersaure Salzsäure* verhalten sich mit diesen Oelen, wie mit den fetten; nur erhitzen sie sich damit stärker, als mit den fetten, zumal die Salpetersäure.

Hasse über das Verhalten der rauchenden Salpetersäure gegen die fetten und ätherischen Oele in Crell's *n. Entd.* IX. S. 38. *Chem. Annalen.*

Digitized by Google

1785. I. S. 417. Achard von der Wirkung der Salzsäure auf die Oele in s. *phys. chem. Schriften.* S. 305. Starke rauchende Salpetersäure auf ätherisches Oel gegossen, erhitzt sich so heftig, dass oft Entzündung entsteht, und das Oel schnell in Flamme ausbricht. Olaus Borrichius hat dieses zuerst beobachtet. S. dessen Schrift: *efficere, ut duo spiritus tactu frigidi invicem confusi flammam edant.* In Thom. Bartholini *act. med. et philos. Hafniens.* 1671. Vorzüglich leicht zeigt sich dieses, wenn auf Terpentinöl oder Nelkenöl (30 Gran) erst gleichviel entwässertes Acidum sulphuroso-sulphuricum, und dann sogleich plötzlich doppelt so viel Acidum nitroso-nitricum von recht rothgelber Farbe gegossen wird. Die entwässerte Schwefelsäure scheint dazu zu dienen, das Oel erst etwas zu erhitzen, und sodann auch dazu, die Salpetersäure noch mehr zu entwässern.

§. 1672.

In vollkommen verschlossenen Gefässen, (Glasflaschen, deren Mündung zugeschmolzen ist,) halten die ätherischen Oele sich viele Jahre lang unverändert. Wenn aber die Luft zu ihnen, auch nur wenig, Zutritt hat, so verlieren sie immer mehr und mehr von ihrer Flüssigkeit, ihrem eigenthümlichen Geruche, und von ihrer Farbe, werden dicklicher, zäher, dunkelfarbig, und endlich ei-

Digitized by Google

nem Harze ähnlich. Bei dieſer Veränderung entſteht zugleich eine flüchtige Säure, welche die Tinte auf Papiere verlöſcht, mit welchem Gefäſse, die ätheriſches Oel enthalten, bedeckt iſt.

Boerhaave (*elem. chemiae.* II. p. 114.) ſchloſs aus dieſer Erſcheinung, daſs jedes ätheriſche Oel aus Harz und *Riechſtoffe* (*Aroma*) (§. 1474) beſtehe. Den letzteren nannte er *Spiritus Rector*. Bei jener Veränderung entweiche der Spiritus Rector, und das Harz bleibe zurück. Die neueren Chemiker hingegen ſehen dieſe Veränderung als eine Oxydation des Oeles an, wodurch das Oel in Harz verwandelt und zugleich jene Säure erzeugt wird. Wahrſcheinlich geſchieht beides, der flüchtigere Theil des Oels verdunſtet, das übrigbleibende, ſchon an ſich harzähnliche, zieht Oxygene aus der Luft an u. ſ. w.

§. 1673.

Wir finden die ätheriſchen Oele in vielen *) ſtarkriechenden Vegetabilien, und in verſchiedenen Theilen derſelben, Wurzeln, Kraut, Blume, Saamen, Holz, Rinden — auch in einigen Harzen. Wenn man ſolche Vegetabilien für ſich allein der Deſtillation im Waſſerbade ausſetzt **), ſo geht ihr ätheriſches Oel in die Vorlage über, und nachdem alles übergegangen, ſo hat das rückſtändige den Geruch, welchen ſie zuvor hatten,

Digitized by Google

ten, verloren. Wenn man solche Vegetabilien mit Wasser begiesst, und dann der Destillation aussetzt, so geht, indem das Wasser kocht, ebenfalls das ätherische Oel sammt dem verdunstenden Theile des Wassers in die Vorlage über; die Wasserdünste nehmen etwas weniges Oel in sich auf, und daher hat das übergegangene Wasser den, obwohl schwächeren, Geruch des ätherischen Oels †).

*) Nicht in allen; einige starkriechende Vegetabilien geben kein ätherisches Oel, und wenn man auch alles thut, was nöthig ist, um aus Vegetabilien, die wenig ätherisches Oel enthalten, dasselbe zu gewinnen. Solche Pflanzen enthalten blos *Riechstoff* (§. 1474), und theilen diesen dem Wasser, das man über ihnen abzieht, mit.

Die Quantität des ätherischen Oels ist bei allen Vegetabilien, die es enthalten, klein, viel kleiner nach Verhältniss, als bei jenen (§. 1658) die des fetten. Auch aus einer und derselben Pflanze erhält man nicht allemal gleichviel ätherisches Oel; diese Verschiedenheit kann von dem verschiedenen Boden, dem Klima, der Witterung, der Menge des bei der Destillation angewandten Wassers u. a. Ursachen herrühren. S. Wiegleb's *Handb. der Chemie.* II. §. 1470. S. 635. Reimler's *Tabelle* über die Menge des wesentlichen Oels in Gewächsen. Erfurt 1789. fol.

**) In den meisten Vegetabilien, die ätherisches Oel enthalten, ist es doch so mit den anderen

Stoffen vermengt, dafs man es durch Auspreſſen nicht aus ihnen ſcheiden kann. An den Schaalen der Citronen und Pomeranzen ſitzt es aber in kleinen Bläschen der Oberhaut, ſo dafs es aus dieſen durch Auspreſſen ſich erhalten läſst.

†) Dies iſt die gewöhnliche Methode zur Gewinnung der ätheriſchen Oele. S. unten im *prakt. Theile.* Vegetabilien, welche wenig ätheriſches Oel enthalten, auf dieſe Weiſe behandelt, geben, wenn nicht nach Verhältniſs ſehr wenig Waſſer genommen iſt, bloſs riechendes Waſſer, kein ätheriſches Oel, weil das wenige Oel ganz von dem Waſſer verſchluckt wird. Wenn aber Waſſer, das ſchon einmal über einem Vegetabile abgezogen, und mit dem ätheriſchen Oele deſſelben geſättiget iſt, nochmals über einer Quantität deſſelben Vegetabilis abgezogen wird, ſo zeigt ſich dann das ätheriſche Oel, weil dieſes von dem geſättigten Waſſer nun nicht mehr aufgenommen werden kann. So iſt dies der Fall bei dem *Oele der Roſen.*

§. 1674.

Man benennt dieſe deſtillirten Waſſer von den Vegetabilien, von denen ſie abgezogen ſind, *Roſenwaſſer*, *Chamillenwaſſer* (*Aqua Roſarum*, *Florum Chamomillae*) u. ſ. w. Einige derſelben ſind anfangs trübe, weil vermöge ſchleimiger Theile, die ſich durch die Bewegung des Kochens mechaniſch mitverflüchtiget haben, Oeltheilchen

Digitized by Google

eine Zeitlang mit ihnen vermengt bleiben. Wegen eben dieser Schleimtheile sind sie dem Sauerwerden unterworfen. Einige destillirte Wasser riechen anfangs unangenehm, und bekommen nachher, wahrscheinlich theils durch eine Art von Oxydirung an der Luft, theils durch Verdunstung gewisser Stoffe, einen angenehmeren Geruch.

Pflanzen, welche gar keinen Geruch haben, können auch dem über ihnen abgezogenen Wasser keinen mittheilen.

§. 1674. b.

Die *brandigen Oele* (*Olea empyreumatica*) gehören nicht zu den in den Vegetabilien enthaltenen Stoffen, sondern werden, wenn Pflanzentheile stark genug erhitzt werden, durch Wirkung der Hitze erst erzeugt, aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Oxygene zusammengesetzt. Durch wiederholte Destillation bei gelinderer Hitze werden sie den ätherischen Oelen ähnlich, und lassen dabei jedesmal Kohle zurück. Daraus erhellet, dass sie von den ätherischen durch einen grösseren Gehalt an Kohlenstoff sich unterscheiden.

Digitized by Google

§. 1675.

Wenn ätherische Oele in wohlverwahrten Gefäfsen lange stehen, so entstehen in einigen derselben feste Körper, theils in regelmäfsiger Gestalt. Diese sind aber nicht alle von einerlei Art *), sondern in einigen Fällen nur geronnenes ätherisches Oel selbst *a*), in anderen ein saures Salz, das sich durch Auflöslichkeit in wenigem Wasser vom Oele unterscheidet *b*), in anderen Kampher *c*). Was dieser sei, wird der folgende Abschnitt lehren.

*) Car. Godofr. Hagen *diff. sistens docimasiam concretionum in nonnullis oleis aethereis observatarum.* Regiomont. 1784. 4.

a) So beobachteten es bei dem *Fenchelöle* Heyer (Crell's *chem. Journal.* III. S. 102.), dem *Petersilienöle* Hermbstädt (Crell's *n. Entdeck.* VIII. S. 84.) u. a.

b) Solches fanden im *Zimmtöle* Slare (*philos. Transact.* III. p. 362.), im *Zimmtblüthenöle* Trommsdorff (*Act. acad. elect. Mogunt.* 1776. p. 27), im *Curassavischen Pomeranzenöle* Gäublus (*Adversar.* p. 27), im *Muscatenblüthenöle* Wiegleb (bei Vogel's *Chemie.* S. 219), im *Majoranöle* Göttling (in *l. Almanach.* 1783. S. 49.)

c) S. unten §. 1684.

10.

Kampher.

§. 1676.

Der *Kampher* (*Camphora*) ist in der gemeinen Temperatur ein fester weisser Körper, spröde, und doch nicht leicht zerreiblich, glänzend, specifisch leichter, als Wasser (0,996), der mit den ätherischen Oelen grosse Aehnlichkeit hat. Er ist leichtflüssig, schmilzt in gelinder Hitze, und sieht dann einem flüssigen Oele ähnlich, flüchtig, und läfst sich, (wenn er rein ist,) ohne Rückstand sublimiren, verdunstet auch schon in gemeiner Temperatur. Er ist auflöslich im Alkohol, nicht im Wasser *); läfst sich geradezu anzünden, indem die Flamme eines brennenden Körpers ihn eine Weile berührt und brennt, ohne Hülfe eines Dochts mit starker hellleuchtender Flamme fort **). Er hat einen scharfen, erst wärmenden, hinterher kühlenden, Geschmack, und weil er beständig, auch in gemeiner Temperatur, verdunstet, auch einen starken Geruch.

*) Doch behält Wasser, mit Kampher geschüttelt, auch nachdem sich der Kampher wieder nach oben zur Ruhe gesetzt und das Wasser klar ge-

Digitized by Google

worden, etwas Geruch und Geschmack vom Kampher, löset also doch wohl etwas weniges Kampher auf, das nur seiner sehr geringen Quantität wegen sich nicht durchs Gewicht bestimmen lässt. Wenn Kampher im Alkohol aufgelöset war, und Wasser zugegossen wird, so wird der Kampher sogleich ausgeschieden, und man erhält nach hinlänglicher Trocknung dasselbe Gewicht Kampher wieder.

*) Da er auf dem Wasser schwimmet, und vermöge seiner öligten Beschaffenheit das Wasser nicht anzieht, so kann er auch auf Wasser schwimmend ungehindert fortbrennen. — In Lebensluft brennt er mit blendend weissem Lichte.

§. 1677.

Der Kampher ist nicht allein im Alkohol, sondern auch in allen, fetten und ätherischen, auch in brandigen, Oelen auflöslich, mischt sich auch mit geschmolzenem Schwefel †), Wachs, Harzen und Balsamen. Mit Kalien mischt er sich auf dem nassen Wege nicht leicht, auf dem trocknen Wege hindert ihn seine Flüchtigkeit vollends daran *). Mit Hülfe eines Pflanzenschleims lässt er sich, wie Oel, mit Wasser vermengen.

†) Mit geschmolzenem, vom Feuer entfernten, und bis zum Gestehen fast wieder erkalteten *Schwefelkali* mischt sich der Kampher, das Ge...sch

wird, mit einigem Ziſchen, wieder flüſſiger, zerflieſst, auch erkaltet, an der Luft, und läſst ſich ſammt dem Kampher im Waſſer auflöſen. Säuren ſchlagen daraus den Schwefel und Kampher zugleich nieder. Dörffurt *Abh. über den Kampher.* §. 72. S. 169.

*) Bindheim machte zwar eine *Kampherſeife*, aber mit Hülfe des Mandelöls, indem er erſt 2 Drachmen Kampher in 6 Drachmen Oel auflöſete, und dieſe Auflöſung mit 2 Drachmen Kali, die in 3 Unzen Waſſers aufgelöſet waren, vermiſchte. Crell's *n. Entd.* XI. S. 114.

§. 1678.

Der Kampher unterſcheidet ſich †) von den ätheriſchen Oelen nicht allein durch ſeinen minder ſcharfen Geſchmack und ſeine viel geringere Leichtflüſſigkeit, ſondern mehr durch ſein Verhalten gegen die ſtarke rauchende *Salpeterſäure* (Acidum nitroſo - nitricum). Er miſcht ſich mit ihr, ohne ſo ſtarke Erhitzung zu bewirken, als die Oele thun, bei kleinen Quantitäten iſt kaum Erwärmung merklich. Wirft man Kampher in ſolche Salpeterſäure, ſo zergeht er darin ſchnell, und verwandelt ſich mit ihr in eine ölähnliche Flüſſigkeit (*Oleum Camphorae acidum*), die ſich von der übrigen Säure ſcheidet, und da ſie ſpecifiſch leichter iſt,

über ihr ſchwimmt. Die Salpeterſäure (1 Theil) nimmt auf dieſe Weiſe eine Menge Kampher (5 bis 6 Theile) in ſich auf. Der Kampher wird dabei gar nicht, wie die ätheriſchen Oele, in ein Harz verwandelt; wenn das Gemiſch in Waſſer gegoſſen wird, ſo verbindet ſich die Säure mit dem Waſſer, und der Kampher wird ausgeſchieden. Anfangs iſt er, bei noch unvollkommener Scheidung, dichter, und fällt daher in dem Waſſer nieder; ſobald aber durch Schütteln die Säure von ihm abgewaſchen iſt, kommt er vermöge ſeiner eigenthümlichen Lockerheit oben auf, und zeigt ſich dann als unveränderter Kampher *).

†) Sehr merkwürdig ſind an dem Kampher auch ſeine, die Lebenskraft vermehrenden, Wirkungen für die lebenden Körper, die bei dem thieriſchen lange bekannt waren, und den Kampher unter die *Medicamenta ſumma analeptica* erhoben haben, ſondern auch bei Pflanzen beobachtet worden ſind, welche in Waſſer, das mit Kampher gerieben worden, ſich länger halten und ſtärker wachſen, als die, welche im bloſſen Waſſer ſtehen. Barton in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* V. 2. S. 262.

*) Nach Wenzel (*von der Verwandtſchaft der Körper.* S. 120.) wird der niedergeſchlagene Kampher wieder aufgelöſet, wenn viel Waſſer

Digitized by Google

hinzugegossen, und das Gemeng in grossen gläsernen Flaschen geschüttelt wird.

Queckſilber zieht aus dem *Oleum Camphoræ acidum* die Säure an sich, und scheidet den Kampher aus. Andere Metalle thun dieses nicht sowohl, weil sie gleich Anfangs von dem wenigen niederfallenden Kampher, wie von einer Rinde überzogen werden, und von dieser, ihrer Festigkeit wegen, nicht so gut, wie das flüssige Queckſilber durch Schütteln, befreiet werden können. Wenzel *ebend*, S. 121.

§. 1679.

Das eben angegebene, aus Salpetersäure und Kampher bestehende. Kampheröl wird mit Alkohol vollkommen gemischt. Setzt man dieses Gemisch einer Destillation aus, so geht anfangs eine nach Salpeternaphtha riechende Flüssigkeit in die Vorlage über; mischt man sie mit Wasser, so sondert sich ein Oel oben auf ab, und das Wasser wird salpetersauer. Bei fortgesetzter Erhitzung geht eine nach Salpeternaphtha und Kampher riechende Flüssigkeit über, aus welcher durch Wasser der Kampher abgeschieden wird. Bei fortgesetzter stärkerer Erhitzung sublimirt sich Kampher, und es bleibt eine glänzende *Kohle* zurück.

Digitized by Google

Hildebrandt in v. Crell's *chem. Annalen.* 1795. I. S. 11.

§. 1680.

Der Kampher läfst ſich, ſeiner Flüchtigkeit wegen, durch bloſse Hitze nicht zerlegen. Wenn aber Kampher mit aus Alaun durch Ammoniak gefälleter Thonerde der Deſtillation übergeben wird, ſo geht in die Vorlage ein goldgelbes *Oel* über, das ſpecifiſch leichter, als Waſſer iſt, einen ſcharfen brennenden, Empfindung von Kühlung hinterlaſſenden, Geſchmack, aromatiſchen Geruch hat, an der Luft leicht verdunſtet, und ſich dabei in eine dickliche braune Maſſe verwandelt, mit Alkohol miſchbar iſt, aber nicht mit Waſſer, und bei der Vermengung mit Waſſer keinen Kampher zeigt, auch im Gas der überſauren Salzſäure nicht verändert wird. Der kohligte Rückſtand der Deſtillation hat eine ſchöne Schwärze, ſchon die Gewichtszunahme verräth, daſs Kohle mit der Thonerde vermengt ſey; wäſsrige Schwefelſäure löſet die Thonerde auf, und läſst die Kohle liegen.

Bouillon la Grange in den *Annales de Chimie.* XXIII. p. 153. S. 203. (Ueberſ. in Grell's *chem. Ann.* 1799. II. S. 221. 301. und Trommsdorff's *Journal der Pharmacie.* VI. 1. S. 203.)

Digitized by Google

Er erhielt aus 122,284 Grammen Kampher 45,856 Grammen Oel, 30,171 Grammen Kohle. In dem Waſſer, das es zur beſſern Auffangung des Oels vorgeſchlagen hatte, befand ſich Kampherſäure (§. 1683), die ſich nach einiger Zeit an den Wänden kryſtallisirte.

Merkwürdig iſt noch bei ſeiner Erfahrung, daſs, als die mit Kohle vermengte Thonerde unter eine mit Waſſer gefüllte Glocke gelegt wurde, ſich *Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas* entband.

§. 1681.

Die eben erzählte Erfahrung zeigt, daſs der Kampher *Kohlenſtoff* enthalte *). Eben dieſer offenbart ſich, wenn Kampher in Lebensluft verbrennt, indem dabei kohlenſaures Gas entſteht. Auch entſteht Ruſs, wenn der Kampher in gemeiner Luft verbrennt, obwohl er keine Kohle zurückläſst. Daſs er auch *Waſſerſtoff* enthalte, iſt daraus klar, daſs durch Wirkung der Schwefelſäure und des Magneſiums Eſſigſäure aus ihm entſtehen kann *).

*) Obwohl jene (§. 1679) ſich zeigende Kohle zum Theil auch dem Alkohol zugeſchrieben werden kann.

§. 1682.

Entwäſſerte *Schwefelſäure* löſet den Kampher auf, giebt damit ein ſchwärzliches dick-

Digitized by Google

liches Gemiſch, das erhitzt Kampher- und Schwefeldünſte und ſchwefelichtſaures Gas ausſtöſst, und zu einer harzigen Maſſe wird, welche ſtärker erhitzt ſich verkohlt. Wenn Kampher (1), ſchwarzes Magneſiumoxyd (6) und entwäſſerte Schwefelſäure (12 Theile), die mit (6 Theilen) Waſſers verdünnt iſt, der Deſtillation übergeben werden, ſo geht zwar etwas unzerſetzter Kampher, aber zugleich *Eſſigſäure* in die Vorlage über.

Dörffurt §. 46. S. 101.

§. 1683.

Wenn *Salpeterſäure* (Acidum nitricum) über Kampher abdeſtillirt wird, ſo verwandelt er ſich in eine Säure, welche mit der *Benzoeſäure* übereinkommt.

Es iſt aber dazu eine Menge Säure, und wiederholte Deſtillation nöthig. Koſegarten (§. 73-75) löſete 1 Theil Kampher in 12 Theilen Säure auf, und deſtillirte dieſe bis zur Trockne ab; über dem Rückſtand deſtillirte er nochmals 4, und dann noch fünfmal 16 Theile Säure. Es entband ſich jedesmal ſalpeterhalbſaures Gas, zuletzt aber nicht mehr, und nun kryſtalliſirte ſich im Rückſtande ein Salz, das er als eine Säure befand, für eine eigene Säure anſah und *Kampherſäure* nannte. Dörffurt (§. 50-53) fand das Reſultat dieſer Verſuche beſtätiget, allein nach ſeinen genauen Unterſuchungen iſt dieſe

Säure nichts anders, als *Benzoesäure*. Auch Bouillon la Grange erhielt auf diese Weise Säure, hält aber die Kampfersäure für eine eigne Säure (?). *A. a. O.*

Diese Erfahrungen (§. 1680 - 83) zeigen auch, dass die Benzoesäure (§. 1580) Wasserstoff und Kohlenstoff enthalte.

§. 1684.

Wir finden den Kampher in mehreren Pflanzen. Der im Handel bei uns vorkommende wird in Japan aus dem *Kampherbaume* (*Laurus Camphora* L.) *) durch eine Art Sublimation gewonnen, und in Europa (in Venedig, izt vorzüglich in Holland) durch eine neue Sublimation gereiniget (raffinirt) **). Es ist aber izt aus vielen anderen Beobachtungen bekannt, dass der Kampher auch in vielen anderen Gewächsen, obwohl sparsam, enthalten sey, und daher in den aus ihnen gewonnenen ätherischen Oelen sich krystallisire †).

*) Man hat diesen Baum auch in Sachsen gezogen und Kampher daraus gemacht. *Nachricht von den in Dresden befindlichen Kampherbäumen und dem aus selbigen zubereiteten Kampher* im *Hamb. Mag.* XVIII. S. 89.

**) S. unten im *prakt. Theile.*

†) Im destillirten Wasser und Oele der Pfeffermünze (Ganbii *adversar.* p. 109. Glenden-

Digitized by Google

berg in Crell's *chem. Annalen.* 1785. II. S. 427), des Zimmts (Slare in *philoſ. Transact.* III. p. 362. Leonhardi in Macquer's *chym. Wörterb.* IV. S. 465.) Vom *Zimmtkampher*, der aus den Wurzeln des *Zimmtbaums* (Laurus Cinnamomum) ausſchwitzen ſoll, ſ. Dörffurt §. 19 - 22. *Ebend.* §. 20. und bei Prouſt in *Ann. de Chimie.* IV. S. 179. Crell's *chem. Annalen.* 1792. I. S. 229. ſ. mehrere andere Pflanzen, welche Kampher geben. Meyer erhielt, 12 Gran Kampher, als er 2 Unzen Rosmarinöl mit einer Unze Kali 3 Tage digerirte und dann mit 3 Theilen Waſſer deſtillirte. (*Chem. Verſuche zur nähern Kenntniſs des ungelöſchten Kalches.* Cap. 12. S. 80.) Der koſtbare Kampher von Sumatra (*Barus*), welcher aus dem Laurus Sumatrenſis ausſchwitzt, iſt uns nicht bekannt, weil er nicht zu uns kommt. — Iſ. Grunow *de Camphora ex aliis ſtirpibus, quam Lauro Camphora, eliciendo.* Gott. 1780. 4.

* * *

David Aug. Joſua Frid. Koſegarten *de camphora et partibus, quae eam conſtituunt.* Götting. 1785. 4. Aug. Ferdinand Ludw. Dörffurt *Abhandlung über den Kampher.* Mit einer Vorr. von Dr. Joh. Gottfr. Leonhardi. Wittenberg und Zerbſt. 1793. 8.

Digitized by Google

11.

Harze.

§. 1685.

Die *Harze* (*Resinae*) sind, als solche, feuerbeständig, aber schmelzbar; so leichtflüssig, dass sie in einer noch lange nicht an Glühehitze reichenden Hitze fliessen, und schon in der Siedhitze des Wassers weich werden, aber doch weit strengflüssiger, als alle fette und ätherische Oele, so dass sie in der gemeinen Temperatur fest, hart und spröde sind. Sie sind sehr brennbar und lassen sich (z. E. in die Flamme einer Wachskerze gehalten) geradezu anzünden, und verbrennen dann (vermöge ihres Hydrogene) mit Flamme. Sie haben einen, meist etwas scharfen, Geschmack, auch mehr oder weniger Geruch. Sie werden nicht im Wasser aufgelöset, aber im Alkohol und in Oelen, auch in Lauge von reinem Kali oder Natrum. Mit Hülfe des Pflanzenschleims lassen sie sich mit Wasser genau vermengen.

§. 1686.

Die *Balsame* (*Balsami*) *) haben alle diese Eigenschaften der Harze auch, sind aber

Digitized by Google

etwas leichtflüſſiger und daher in der gemeinen Temperatur ſchon ſo halbflüſſig und zähe, als die Harze erſt in höherer Wärme werden. Sie beſtehen aus Harz und ätheriſchem Oel, haben daher ſtarken Geruch und Geſchmack, und ſind nach Verluſt des ätheriſchen Oels den Harzen ganz gleich.

*) Wir verſtehen nämlich hier die *natürlichen Balſame*, nicht die *künſtlichen*, welche Gemiſche aus Oelen und Harzen, oder Weingeiſt und Harzen (oder Balſamen) ſind.

§. 1687.

Wenn die Harze über ihren Schmelzgrad, endlich bis zum Glühen, auch ohne Zutritt der Luft, erhitzt werden, ſo werden ſie zerſetzt, geben *Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas*, *brandige Säure* und *brandiges Oel*. Das erſtere Oel iſt flüchtiger, dünnflüſſiger, leichter, hellfarbiger und angenehmer riechend, und läſst ſich durch Rectification vorzüglich leicht in ätheriſches Oel verwandeln; das bei verſtärkter Hitze folgende iſt minder flüchtig, dicklicher, ſchwerer. Nachdem endlich bei fortgeſetzter Glühehitze weder Gas noch Dunſt mehr übergeht, iſt der Rückſtand eine lockere glänzende Kohle, die ſich ſchwer einäſchern läſst, und dabei kein Kali giebt.

Da-

Das *Benzoeharz* und der *flüssige Storax* (von *Siquidambar styraciflua*) geben, indem sie anfangen, durch Erhitzung zersetzt zu werden, *Benzoesäure* (§. 1579). Diese ist aber wohl von der brandigen Säure zu unterscheiden, denn sie ist ein Educt aus jenen Harzen, wie man daraus sehen kann, dass auch auf dem nassen Wege mit Hülfe des Kali oder des Kalks diese Säure aus jenen Harzen herausgezogen werden kann.

§. 1688.

Die Harze bestehen also auch aus *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Oxygene;* enthalten aber mehr Oxygene, als die Oele, wie man daraus sieht, dass die Oele sich in Harze verwandeln, wenn sie durch Schwefelsäure oder Salpetersäure mehr oxydirt werden. Auch die Harze sind noch höherer Oxydation fähig; denn, wenn Acidum sulphuricum mit Harz digerirt wird, so entbindet sich Acidum sulphurosum als Gas, wenn Acidum nitricum — so entbindet sich salpeterhalbsaures Gas. Wie die Harze selbst dadurch verändert werden, das ist noch nicht hinlänglich untersucht; wahrscheinlich können sie dabei in Säuren verwandelt werden, und einige, wie die §. 1687 genannten, enthalten von Natur schon Säure.

Digitized by Google

§. 1689.

Wir finden die Harze in vielen Vegetabilien, ja die meiſten enthalten etwas Harz, das ſich durch Alkohol aus ihnen herausziehen und daraus mit Waſſer fällen, oder durch Abdunſtung des Alkohols gewinnen läſst. Aus einigen Pflanzen quillen Harze oder Balſame in ihrem lebendigen Zuſtande aus. Alle dieſe Harze haben die genannten Eigenſchaften mit einander gemein, zeichnen ſich aber durch Geruch, Geſchmack, Farbe, Conſiſtenz, Schmelzbarkeit, Auflöslichkeit im Alkohol und Oelen — ſehr von einander aus.

12.

Gummiharze.

§. 1690.

Gummiharz (*Gummireſina*) heiſst ein Stoff, der aus Gummi und Harz beſteht, und daher theils im Waſſer, theils im Alkohol auflöslich iſt.

§. 1691.

Solche Säfte ſchwitzen aus vielen Pflanzen theils von ſelbſt, theils aus künſtlich

Digitized by Google

gemachten Einschnitten aus, und erhärten an der Luft. Ihre Eigenschaften sind übrigens mannichfaltig verschieden, und die einzelnen derselben verdienen noch eine genauere chemische Untersuchung, um die chemischen Verschiedenheiten derselben näher kennen zu lernen.

Manche dieser Gummiharze heissen gemeiniglich Gummi, z. E. *Gummi ammoniacum*, *Gummi Galbanum*, *Gummi Guajacum*, *Gummi Asae foetidae* u. a.

13.
Federharz.

§. 1692.

Das *elastische Harz* oder *Federharz* (*Resina elastica*, Caoutchouc) ist schmelzbar und brennbar, unterscheidet sich aber von anderen Harzen nicht allein durch seine beträchtliche Elasticität, von der es den Namen hat, sondern auch dadurch, dass es weder im Alkohol, noch in allen Oelen aufgelöset wird. Am besten löset die Schwefelnaphtha dasselbe auf, dann thun dieses auch das Rosmarinöl, das Terpentinöl, das

Digitized by Google

rectificirte Steinöl, und laſſen es bei erfolgender Verdunſtung in ſeiner elaſtiſchen Beſchaffenheit zurück. Auch einige fette Oele, vorzüglich Mandelöl, löſen es auf, aber mit Verluſt der Elaſticität.

Kalilauge löſet nach **Achard** und **Bernard** es nicht auf.

§. 1693.

Es iſt doch nicht *ſo* ſchmelzbar, wie die eigentlichen Harze, denn ſchon in der gelinderen Hitze, welche zu ſeiner Schmelzung erfordert wird, erleidet es einige Veränderung ſeiner Miſchung, wie der unangenehme Geruch, den es dabei giebt, und der Verluſt ſeiner Elaſticität beweiſen, indem es, nachdem es wieder erkaltet und feſt geworden, nicht mehr elaſtiſch, aber klebrigt iſt. In gröſserer, bis zum Glühen verſtärkter, Hitze giebt es *Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas*, und *brandiges Oel*, das beinahe wie gebratener Speck riecht †). Der Rückſtand iſt *Kohle*, welche bei ihrer Verbrennung kein Kali hinterläſst. Es ſcheint alſo aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff*, (*Salpeterſtoff*) und *Oxygene* zu beſtehen.

Entwäſſerte *Schwefelſäure* giebt mit dem Federharz eine ſchwarze, zähe, ſchmierige, ſchwef-

licht riechende Masse, welche, wenn man Wasser zugiesst, eine schwarze, spröde Masse (verkohltes Federharz) absetzt. Die wässrige Flüssigkeit enthält dann mit der schwefelichten Säure auch Essigsäure. Entwässerte *Salpeterfäure* löset es auf, und giebt damit eine dunkelbraune (durchsichtige) Auflösung, aus welcher nach Achard Wasser gelbe Flocken niederschlägt, die nach dem Auswaschen und Trocknen im Alkohol auflöslich sind, und schon im Siedgrade des Wassers sich entzünden und verbrennen. Trommsdorff erhielt Sauerkleesäure, als er zu wiederholtenmalen Salpetersäure über ihm abzog, es waren aber 13 Unzen, 5 Dr., 2 Scrupel Säure nöthig, um 2 Unzen Federharz ganz zu verwandeln. Bei der Wirkung der Salpetersäure auf das Federharz wurde dieses aufgelöset; es entband sich salpeterhalbsaures Gas und kohlensaures Gas, und die überdestillirte Salpetersäure gab bei der Sättigung mit Kali Ammoniak. Nach Fourcroy entbindet sich bei der Behandlung des Federharzes mit Salpetersäure Salpeterstoffgas, kohlensaures Gas und blausaures Gas.

†) Nach Achard ist das Oel, welches sich dabei entbindet, von zweierlei Art, ein Theil ist im Alkohol auflöslich, der andere nicht. Juliaans erhielt auch wässriges *Ammoniak*.

§. 1694.

Das Federharz entsteht aus dem milchigten Safte der *Hevea guianenſis* *) durch Er-

wärmung und Wirkung der Luft. Auch einige andere Pflanzen enthalten dieſe Materie **).

*) Aublet *hiſt. des plantes de la Guiane françoiſe.* II. p. 871. Iſt ein Baum 50 bis 60 Fuſs hoch, 2 bis dritthalb Fuſs dick, welcher in verſchiedenen Gegenden von Südamerica, in Guiana, Quito, am Amazonenfluſſe — wächſt. *Caoutchouc* bei Richard in Rozier *obſ. ſur la phyſique.* XXVII. p. 138. Tab. II.

Fourcroy hatte Gelegenheit, den milchweiſſen Saft zu unterſuchen, welcher aus der *Hevea guianenſis* flieſst und zur Bereitung des Federharzes dient. Er war in einer verſchloſſenen Flaſche aufbehalten worden. Bei der Eröffnung verbreitete ſich ein ſtarker ſtinkender Geruch, wie von einem Gemiſche aus verfaultem Knoblauch und geſchwefeltem Waſſerſtoff. Der Saft ſchmeckte zuckerhaft, doch zugleich herb und widrig, ſetzte, wenn er beim Zutritt der Luft ſtark erwärmt wurde, weiſſe halbdurchſichtige elaſtiſche Häutchen auf der Oberfläche ab, die an der Luft allmälig blaſsroth und endlich braun wurden. Dieſe Abſetzung des Federharzes wird durch Wirkung des Oxygene bewirkt, denn ſie erfolgt nicht in verſchloſſenen Gefäſsen, und auch Säuren bewirken dieſelbe, die überſaure Salzſäure ſehr ſchnell. Zugeſetztes Kali hindert die Abſcheidung des Federharzes. Das übrige des weiſſen Safts, nachdem das Federharz ausgeſchieden war, ſetzte ſtralenförmige gelbe Kryſtalle ab, welche zwiſchen Zucker und Sauer-

Digitized by Google

kleesäure das Mittel zu halten schienen, im Wasser und Alkohol leicht auflöslich waren, das Lacmus roth färbten, die salpetersauren Auflösungen des Silbers und Queckfilbers nicht fällten, in starker Hitze zersetzt wurden, brandige Säure und kohlensaures Gas gaben u. s. w. *Exp. sur le sue, qui donne la gomme elastique, Annales de Chimie.* XI. p. 225. Die Flaschen u. d. gl., welche wir, aus diesem Harze bereitet, aus America erhalten, werden gemacht, indem der frische Saft auf thönerne Formen gestrichen, die erste Lage am Feuer getrocknet, eine zwote aufgestrichen, wieder getrocknet wird u. s. w., worauf man den Thon einweicht und herausspült, und wenn er schon gebrannt war, zerbricht und herauswirft.

Tielebein hat ein ähnliches Harz aus der *Mistel* (*Viscum album* L.) erhalten: es wurde in Schwefelnaphtha, Salpeternaphtha, Rosmarinöl, Terpentinöl, Steinöl, gänzlich aufgelöset, auch in Kalilauge, war anfangs, im frischen Zustande, weich, und hellgrün, wurde aber an der Luft allmälig elastisch und bräunlich; bei der trocknen Destillation gab es brandiges Oel und ein säuerliches Wasser, das mit Kali ein dem Kali acetosum ähnliches Salz gab. Crell's *n. Entd.* VII. S. 58. Kunde fand bei der Untersuchung des *Mastix*, dass er nicht ganz im Alkohol auflöslich war, sondern eine zähe, schmierige Masse zurückblieb, die in Schwefelnaphtha sich auflöfete, und nach deren Verdunstung sich ganz wie elastisches Harz verhielt. Crell's *chem. Annalen.* 1794. I. S. 185.

Digitized by Google

**) *Jatropha elaſtica* L. (?) *Cereopia peltata*, *Cactus Ficus indica*. Vrceola elastica.

* * *

Achard's *Verſuche über das elaſtiſche Harz* in ſ. *chym. phyſ. Schr.* S. 211. Arn. Juliaans *de reſina elaſtica Cayennenſi.* Traj. ad Rhen. 1780. 4. Berniard im *Journal de Phyſique*, Avril 1781. Thorey *vom elaſtiſchen Harze* in Crell's *chem. Journal.* II. S. 107.

14.
Einige andere Stoffe.

§. 1695.

Gewiſſe Pflanzen *) haben einen ſehr *ſcharfen Geſchmack*, und hinterlaſſen, wenn man ſie eine Weile im Munde, oder gar verſchluckt hatte, im Schlunde, und am Gaumen, ein ſehr unangenehmes *brennendes Gefühl*; wenn ſie feucht auf die Haut (Cutis) gelegt werden, ſo bewirken ſie Röthe, Jukken, Schmerz und *Entzündung*, oft auch eine Abſonderung des Oberhäutchens und Anſammlung von ausgetretenem Serum unter demſelben (*ſie ziehen Blaſen*); in dem Magen und Darmkanale können ſie, bei

nicht sehr kleiner Gabe, brennende Schmerzen, Entzündung, Brand und Tod bewirken. Diese Pflanzen zeigen ihre Schärfe nur im frischen Zustande, verlieren sie ganz oder gröfstentheils durchs Austrocknen, auch, wenn Wasser oder Alkohol über ihnen abdestillirt werden, wogegen diese die Schärfe erhalten, welche die Pflanze vorher hatte. Daraus folgt, dafs der Stoff, von dem diese Schärfe abhängt, flüchtig, also nicht Harz sey. Diese Pflanzen zeigen aber kein ätherisches Oel, oder, wenn sie solches enthalten †), so zeigt sich doch bei geschehener Destillation diese Schärfe nicht in diesem, sondern blofs in dem über ihnen abgezogenen Wasser, auch enthalten sie keinen Kampher. Dafs der Stoff nicht Ammoniak sey, erhellet daraus, dafs die Schärfe nicht durch Säure getilgt wird.

*) Die Wurzeln der *Gichtrübe* (Bryonia alba), der *Meerzwiebel* (Scilla maritima), der *Zeitlose* (Colchicum autumnale), der *blauen Schwerdlilie* (Iris germanica), der *Goldwurzel* (Asphodelus ramosus), der *Kaiserkrone* (Fritillaria imperialis), des *Aron* (Arum maculatum), die Blätter der *Waldrebe* (Clematis erecta, Vitalba, Flammula, —) des *Eisenhütlein* (Aconitum Cammarum und Napellus), der *Waldanemone* (Anemone nemorosa), und anderer Arten Anemone.

Digitized by Google

des *Fingerhuts* (Digitalis purpurea), die Früchte des *Eſelskürbis* (Momordica Elaterium), mehrere Arten *Hahnenfuſs* (Ranunculus) u. a. S. Gmelin *allgem. Geſchichte der Pflanzengifte.* Nürnb. 1777. S. 13.

†) Mit ätheriſchem Oel iſt dieſer Stoff in den Wurzeln des *Meerrettigs* (Cochlearia Amoracia), des *Rettigs* (Raphanus ſativus), dem *Löffelkraut* (Cochlearia off.), der *Brunnenkreſſe* (Siſymbrium Naſturtium) u. a.

§. 1696.

Man nimmt daher in dieſen Pflanzen einen beſonderen, von den vorher beſchriebenen Stoffen verſchiedenen, Stoff an, den man vorzugsweiſe den *ſcharfen Pflanzenſtoff* (*Materia acris, Principium acre*) zu nennen pflegt, ob man gleich dieſen Stoff noch nicht abgeſondert hat darſtellen können. Man muſs von ihnen diejenigen Pflanzen unterſcheiden, welche zwar ebenfalls jene (§. 1695) genannten Wirkungen äuſsern, aber vermöge des Harzes, das ſie enthalten, und daher durch Austrocknen auch ihre Schärfe nicht verlieren †).

†) Dahin gehören der *Pfeffer* (Piper nigrum), der *ſpaniſche Pfeffer* (Capſicum annuum), mehrere Arten der *Euphorbia*, officinalis, Eſula, Lathyris, mehrere Arten der *Daphne*, Mezereum, Laureola, Gnidium, das *Fingerhutkraut*

Digitized by Google

(Digitalis purpurea) u. a. Doch scheinen manche von diesen auch ausser dem scharfen Harze jene scharfe Materie zu enthalten.

* * *

If. Jac. Gura *de principio plantarum aeri.* Hal. 1792.

§. 1697.

Einige Pflanzen *) zeigen, wenn sie in den Magen und Darmkanal des thierischen Körpers gebracht, oder eingeathmet, oder auch nur auf seine äussere Haut reichlich und lange genug, angebracht werden, die besondere Wirkung, die Erregbarkeit seines Nervensystems zu schwächen, so dass Unempfindlichkeit, Lähmung, krankhafter Schlaf — mehr oder weniger entstehen. Ungeachtet einige neuere Aerzte diese Wirkung bloss von Ueberreizung des Nervensystems und daher entstehender Erschöpfung der Erregbarkeit (Brown's indirecter Schwäche) ableiten, so ist doch nicht zu läugnen, dass andere reizende Mittel, in grosser Quantität wirkend, zwar durch Ueberreizung schwächen, aber doch nicht die sonderbaren Wirkungen der narkotischen Pflanzen zeigen, vermöge deren sie auch in kleinen Gaben als schmerzstillende, krampfstillende Arz-

Digitized by Google

neien, oft so wohlthätig, wirken. Es scheinen daher diejenigen nicht ganz unrichtig zu urtheilen, welche annehmen, dafs in diesen Pflanzen ein besonderer Stoff enthalten sey, den sie den *betäubenden Stoff* (*Materia narcotica*, Principium narcoticum) nennen, und welchem sie jene sonderbaren Wirkungen zuschreiben.

*) Der *schlafmachende Mohn* (Papaver somniferum), und vorzüglich der aus seinen Saamenkapseln durch Einschnitte erhaltene *Mohnsaft* (Opium); das *Bilsenkraut* (Hyoscyamus niger, albus —), das *Stechapfelkraut* (Datura Stramonium, ferox, Metel), die *Wolfskirschenpflanze* (Atropa Belladonna), der *schwarze Nachtschatten* (Solanum nigrum), die *Krähenaugen* (Samen der Strychnos Nux Vomica), der *Lolch* (Lolium temulentum). — S. Gmelin *a. a. O.* S. 190.

§. 1698.

Indessen herrscht unter diesen mit betäubender Kraft begabten Pflanzen doch eine grofse Verschiedenheit. Bei einigen, wie bei dem *Kirschlorbeer* (*Prunus* Laurocerasus), geht, wenn sie, mit Wasser übergossen, gekocht werden, die betäubende Kraft verloren; bei anderen, wie bei dem Opium, haben auch der Absud, und selbst das Extract, noch narkotische Kraft. Einige ha-

Digitized by Google

ben zugleich einen hohen Grad von Schärfe, wie der Tabak u. s. w.

§. 1699.

Uebrigens ist es sehr zweifelhaft, ob wir befugt sind, aus gewissen Aehnlichkeiten der Wirkungen, welche Pflanzen im thierischen Körper äussern, geradezu auf einen gewissen, ihnen gemeinen, Stoff zu schliessen, weil die nächsten Ursachen von Schwäche, Betäubung, Durchfall, Erbrechen, Schweiss u. s. w. von sehr verschiednen entfernten Ursachen abhängen können. Die Erfahrung lehrt, dass unter den unorganischen Körpern einige sehr ähnliche Wirkungen im thierischen Körper zeigen *), obwohl die Analyse derselben uns von ihrer materiellen Verschiedenheit überzeugt; eben so mögen auch die vegetabilischen Brechmittel, abführenden, harntreibenden, schweisstreibenden Mittel, u. s. w. wohl sehr verschiedene Stoffe enthalten, und ein besonderer durchfallmachender, brechenmachender, schweisstreibender, harntreibender Stoff u. s. w. nicht anzunehmen seyn.

*) So macht z. E. *Stibiosum tartaricum* eben so wohl Erbrechen, als *Zincicum sulphuricum*; *Magnesia sulphurica* eben so wohl Durchfall,

als *Hydrargyrosum muriaticum* und Knallgold (*Aurosum ammoniacale*).

15.
Fadiger Pflanzenstoff.

§. 1700.

Wenn aus einer Pflanze, oder einem Pflanzentheile, erst mit hinlänglichem, wiederholt angewandten, Wasser alles im Wasser auflösliche, dann aus dem Rückstande mit hinlänglichem Alkohol alles im Alkohol auflösliche ausgezogen ist, so bleibt endlich der *fadige* oder *holzige Stoff* (*Materia filamentosa*, *lignosa*) *) übrig, der, wenn man ihn vor der Ausziehung jener Stoffe nicht zerschnitten, zerrieben — hatte, noch die Gestalt zeigt, welche die Pflanze vor der chemischen Behandlung hatte. Dieser Stoff ist nicht etwan blos erdigt, wie die älteren Chemiker meinten, sondern giebt in einer Retorte geglühet noch gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, brandige Säure, und brandiges Oel, und läßt *Kohle* zurück, welche eingeäschert zwar kein Kali, aber Erde giebt, besteht also noch aus *Was-*

Digitized by Google

ſenſtoff, *Kohlenſtoff*, *Oxygene* und Erde. Daher iſt dieſer Stoff auch brennbar, entzündet ſich in die Flamme einer Kerze, eines Holzfeuers — gehalten, brennt dann mit Flamme fort, und verbrennt zu Aſche. Entwäſſerte Schwefelſäure und Salpeterſäure zerſtören ihn, ſchon mit ihrem Dunſte, ſo daſs er ſeinen Zuſammenhang verliert (zerfreſſen ihn); aber der Lauge von Kali und Natrum widerſteht er, wird davon, wenigſtens in kurzer Zeit, weder angegriffen, noch aufgelöſet.

*) Muſs wohl unterſchieden werden vom *Faſerſtoffe* der Thiere, welcher in Kalilauge auflöslich iſt, und auch übrigens mit der *Colla* der Vegetabilien (§. 1624) übereinkommt. Der *Flachs* und *Hanf*, ſo wie ſie nach vorgängiger Abfaulung, Abwaſchung und Abreibung aller anderen Stoffe zum Spinnen, Weben u. ſ. w. gebraucht werden, geben bekannte Exempel von dieſem fadigen Stoffe.

* * *

Gemiſchte vegetabiliſche Stoffe.

Mehl.

§. 1701.

Das *Mehl* in den Samen der Getraidearten, des *Weizens* (*Triticum* hibernum, ae-

stivum, Spelta), des *Roggens* (*Secale* cereale), der *Gerste* (*Hordeum* vulgare, distichum), des *Hafers* (*Avena* sativa) ist aus dreien Stoffen, namentlich aus *Colla* (§. 1623), *Amylum* (§. 1619), und *Schleimzucker* (§. 1612) zusammengesetzt, die sich durch eine sehr einfache Behandlung von einander trennen lassen. In dem Weizenmehle ist vorzüglich viel Colla.

Man knete aus Weizenmehle mit wenig reinem Brunnenwasser einen Teig, und wasche diesen (frisch, ehe er anfängt zu gähren,) in vielem kalten Wasser aus, so dass man ihn in dem Wasser immerfort platt knetet, wieder zusammenschlägt, u. s. w. So löset das Wasser den Schleimzucker auf; das Amylum zwar nicht, aber spült doch auch dieses wegen seiner Feinheit und Anziehung zum Wasser nach und nach heraus, so dass eine trübe weisse Brühe entsteht. Man giesse diese von dem sich zu Boden sezzenden Teige ab, frisches Wasser auf, und verfahre wie vorher, bis endlich das letzte Wasser nicht mehr trübe wird, sondern klar und geschmacklos abläuft. So setzt sich in dem angewandten Wasser allmälig das *Amylum* nieder; das darüber stehende Wasser enthält den *Schleimzucker*, (auch etwas weniges Colla durch Vermittelung des Schleimzuckers,) aufgelöset; die Theilchen der aus dem Teige zurückgebliebenen *Colla* treten, da das Amylum und der Schleimzucker von ihnen getrennt werden, immer

Digitized by Google

mer näher zusammen, so dass endlich die blosse Colla als eine zusammenhängende zähe Masse übrigbleibt, die das Wasser gar nicht trübt, auch sich nicht mehr an die Hände hängt, wie vorhin der Mehlteig that. Diese Trennung zeigt, dass die genannten Stoffe eigentlich nur genau gemengt, nicht gemischt in dem Mehle sind.

Wässrige Pflanzensäfte.

§. 1702.

Die wässrigen *) Säfte, welche in dem Zellgewebe der Wurzeln, Kräuter, Früchte — enthalten sind, und durch Auspressen von den festen Theilen abgesondert werden, können in dem Wasser, von welchem ihre Flüssigkeit abhängt, verschiedene Stoffe aufgelöset enthalten. 1) *Wesentliche Salze*, Pflanzensäuren (§. 1477), Kochsalz (§. 577), Kali sulphuricum (§. 1469), Calx sulphurica, Calx muriatica, — Weinstein (§. 1486), Sauerkleesalz (§. 1512), Salpeter (§. 543). 2) *Gummi* †). 3) *Amylum*. 4) *Eiweisstoff*. Einige auch 5) *Harz*. Ausser diesen Stoffen findet man in den meisten wässrigen Pflanzensäften einen von ihnen verschiedenen Stoff, welchen die neueren Chemiker *Extractivstoff* nennen ††). Er hat mit dem Gummi gemein,

Digitized by Google

im Waſſer auflöslich zu ſeyn, unterſcheidet ſich aber von ihm (§. 1614). 1) dadurch, daſs er (meiſt bitterlichen) Geſchmack, auch etwas Geruch hat, 2) daſs er farbigt, meiſt gelblich, bräunlich — iſt, 3) daſs er, wenn er im Waſſer aufgelöſet iſt und damit gekocht wird, nach und nach, Oxygene aus der Luft anziehend, im Waſſer unauflöslich wird, daher die Auflöſung ſich trübt, und der geronnene Extractivſtoff zu Boden fällt, 4) daſs er bei der trocknen Deſtillation viel mehr Ammoniak, als das Gummi giebt. Manche wäſsrige Pflanzenſäfte beſtehen faſt ganz oder doch groſsentheils aus dieſem Extractivſtoffe, er iſt aber in den verſchiedenen Pflanzen ſowohl am Geſchmacke und Geruche, als an anderen Wirkungen auf den organiſchen Körper ſehr verſchieden **).

*) Von den *öligten* Säften, nämlich fetten Oelen, und ätheriſchen Oelen iſt ſchon oben die Rede geweſen.

†) Wem Geſchmack nicht Charakter der Salze iſt, der kann das Gummi unter den Salzen mit begreifen (§. 239).

††) Fourcroy *chem. Philoſophie.* IX. §. 9. Ueberſ. von Gehler. Leipz. 1796. S. 134. Vauquelin (*mem. de la ſoc. des Pharm. de Paris.* An 5. N. 13. p. 123. überſ. in Trommsdorff's *Journal der Pharm.* VII. 1. S. 199. und in

Scherers *Journal der Chemie.* II. 9. S. 276. Sollte nicht dieser sogenannte Extractivstoff vielleicht aus Gummi, Salz, Eiweisstoff und etwas wenigem Harz zusammengesetzt seyn?

**) Wenn ein Pflanzensaft Amylum enthält, so setzt sich dieses in dem frisch ausgepressten und in einem hinlänglich hohen ruhig stehenden Gefässe allmälig zu Boden. Wenn der für sich klare oder dadurch abgeklärte Pflanzensaft bis zu 150° Fahr. oder gar zum Sieden erhitzt wird, so gerinnt, wo dieser da ist, der Eiweisstoff; der übrige durch Seihung davon abgesonderte noch flüssige Saft enthält nun noch Extractivstoff, oder Gummi, und Salz, oder diese alle zusammen, bei einigen Pflanzen auch etwas weniges Harz. Beträgt das Gummi oder der Extractivstoff nicht zu viel, ist das Salz krystallisirbar, und reichlich genug da, so krystallisirt es sich, nachdem der Saft durch Abdampfung hinlänglich entwässert, und dann abgekühlt worden. Dieses ist aber bei den wenigsten Pflanzensäften der Fall, bei den meisten ist das Salz nicht krystallisirbar und dann zu genau mit dem Extractivstoffe, Gummi, Eiweisstoffe gemischt, auch sind meist diese Stoffe zu reichlich da, sie umhüllen die krystallisirbaren Salztheile, und hindern sie, sich einander anzuziehen.

§. 1703.

Wird ein solcher gemischter Pflanzensaft in gelinder Wärme entwässert und eingedickt, so bleiben alle diese Stoffe, Salz,

Digitized by Google

Gummi, Extractivſtoff, Amylum, Eiweiſsſtoff, Harz, beiſammen. Man nennt ſolche eingedickte Pflanzenſäfte in der Pharmacie *ungenannte Extracte* (Extracta innominata), in ſo fern ſie von keinem Menſtruo benannt werden: ſie können aber eigentlich gar nicht Extracte heiſſen, weil ſie mit keinem Menſtruo ausgezogen ſind.

Von dieſer Art iſt in den Apotheken z. E. das *Extractum Cicutae*, das *Opium*, die *Aloe*, der *Succus Liquiritiae*.

Extracte.

§. 1704.

Reines *Waſſer* kann aus hinlänglich verkleinerten (zerſchnittenen, zerriebenen) Pflanzentheilen *Salze*, *Gummi* und *Extractivſtoff* (§. 1702) ausziehen, weil dieſe in ihm auflöslich ſind, auch etwas weniges *ätheriſches Oel*; wenn es mit Hitze angewandt wird, auch *Amylum*. Es zieht aber durch Vermittelung der Salze und des Gummi auch etwas weniges Eiweiſsſtoff und Harz, wo dieſe vorhanden ſind, heraus. Wenn das Waſſer auf einen Körper, der in Waſſer auflösliche Theile enthält, gegoſſen wird, ſo

Digitized by Google

nennt man die daraüs entſtehende Auflöſung einen *wäſsrigen Aufguſs* (*Infuſum aquoſum*) und einen *kalten* (*Infuſum* frigidum), oder *heiſſen* (*Infuſum* fervidum), je nachdem das Waſſer kalt oder heifs angewandt wurde. Wenn das aufgegoſſene Waſſer noch mit dem Körper gekocht wird, ſo nennt man die entſtehende Auflöſung *Abſud* (*Decoctum*, *Apozema*). Der Aufguſs enthält nur die leichter auflöslichen Stoffe, hat aber unter dieſen auch die flüchtigen noch. Der Abſud enthält auch die ſchwerer auflöslichen Stoffe, insbeſondere auch mehr harzige, durch die Siedhitze losgemachte, aber nicht vollkommen aufgelöſete Stoffe, hat aber die flüchtigen deſto mehr eingebüſst, je länger die Kochung gedauert hat.

Je länger man einen Abſud kocht, deſto mehr wird er trübe, indem der Extractivſtoff und der mittelſt des Gummi und der Salze aufgelöſete Eiweifsſtoff durch Wirkung des Oxygene gerinnen und niederfallen.

§. 1705.

Wenn ein wäſsriger Aufguſs oder Abſud (§. 1704) lange genug in gelinder Hitze (die nicht über den Siedgrad des Waſſers geht) erhalten wird, ſo verdunſtet das Waſ-

ser desselben, und es bleibt das *wäfsrige Extract* (*Extractum aquosum*) mit mehr oder weniger Wasser, in Consistenz eines Syrups, oder noch dicklicher, oder ganz fest, je nachdem die Abdampfung weiter getrieben worden, zurück. Dieses Extract ist aus allen den Stoffen, welche das Wasser ausziehen kann (§. 1704), zusammengesetzt, und enthält dieselben nach Verschiedenheit der Pflanzen in verschiedenem Verhältnisse.

Einige nennen dieses Extract auch *Extractum gummosum*.

§. 1706.

Alkohol kann aus hinlänglich verkleinerten Pflanzentheilen diejenigen Salze, welche in ihm auflöslich sind, Harze, Balsame und ätherisches Oel ausziehen. Wenn Alkohol auf einen Körper, der im Alkohol auflösliche Theile enthält, gegossen wird, so nennt man die daraus entstehende Auflösung einen *geistigen Aufguss* (*Infusum* spirituosum). Das aufgegossene Alkohol wird, da es in der Kälte jene Stoffe wenig auszieht, gewöhnlich mit den Körpern in langhalsigten Kolben digerirt, aber nicht gekocht, weil durch das Kochen das Alkohol verjagt wird. Wasser schlägt die in dem Alkohol

Digitized by Google

aufgelöseten Stoffe nieder. Wird bei gelinder Hitze das Alkohol verdunstet, so bleibt ein sogenanntes *geistiges* (*Extractum* spirituosum) oder *harziges Extract* (*Extractum* resinosum) übrig, welches aus jenen im Alkohol auflöslichen Stoffen besteht, und dieselben nach Verschiedenheit der Pflanzen in verschiedenem Verhältnisse enthält.

§. 1707.

Wein kann sowohl vermöge seines Wassers, als vermöge seines Alkohols und seiner Säure Stoffe aus Körpern ausziehen; *Essig* vermöge seines Wassers und seiner Säure; vermöge der Säure kann auch etwas Colla oder Eiweisstoff durch ihn ausgezogen und aufgelöset werden.

§. 1708.

Auch *Oele*, sowohl ätherische, als fette, können Oele, Wachs, Harze, Balsame aus Körpern ausziehen.

Von der *Bereitung der Extracte, gekochten Oele* u. s. w. s. unten im *prakt. Theile.*

Digitized by Google

Pigmente.

§. 1709.

Wir finden in den Vegetabilien viele und mancherlei *Färbeſtoffe* (*Pigmenta*), d. h. mit Farbe begabte Stoffe, die aber, auſſer ihren verſchiedenen Farben keine ſpecifike Eigenſchaften haben, (ſo daſs man einen Farbeſtoff, als einen ſpecifiken Stoff, wie Gummi, Colla, Oel u. ſ. w. unterſcheiden müſste,) ſondern mit verſchiedenen jener vorhin genannten Stoffe übereinkommen. Es kann ein Stoff ein ſolches Verhältniſs ſeiner Elemente haben, daſs er das Licht farbigt zurückwirft, und doch im übrigen ſo beſchaffen ſeyn, daſs er Gummi, Extractivſtoff, Colla, Oel u. ſ. w. iſt. Auch läſst ſich eben deswegen aus einem farbigten Stoffe die Farbe deſſelben, ohne Veränderung ſeiner geſammten Miſchung nicht trennen, die blaue Farbe des Chamillenöls iſt dem ganzen Chamillenöle, die des Indigo dem ganzen Indigo eigen. Bei einigen vegetabiliſchen Stoffen hängt, wie in gefärbten Gläſern und farbigten Steinen, die Farbe von metalliſchen, insbeſondere Eiſentheilen, jedoch nicht von dieſen allein, ſondern von ihrer Miſchung mit den übrigen Stoffen, in

Digitized by Google

anderen, welche, wie die Petala mancher Blumen, bei ſtarken und lebhaften Farben, doch wenig oder keine metalliſche Theile zeigen, hängt die Farbe wahrſcheinlich vom Verhältniſſe anderer brennbarer Stoffe, des Kohlenſtoffs, Phosphorus, Schwefels, — oder, wenn man gebundenen Lichtſtoff (Phlagiſton) als gemeinſchaftlichen Grundſtoff der brennbaren Stoffe annimmt (§. 187), von dem Verhältniſſe dieſes Stoffs zum Oxygene ab.

§. 1710.

Damit ſtimmt es wenigſtens ſehr wohl überein, daſs *das Oxygene die Körper entfärbt*, d. h. die brennbaren Stoffe enthaltenden Körper ihre Farbe verlieren, wenn ſie reichlich genug oxydirt werden. Farbigte Garne und Zeuge werden an der Luft mit Hülfe des Sonnenſcheins und der Feuchtigkeit *gebleicht*, (d. h. weiſs gemacht); daſs dieſes hauptſächlich von Oxydirung abhänge, iſt daraus klar, daſs die überſaure Salzſäure eben dieſe Wirkung, ſchneller, und ſo leiſtet, daſs ſie dabei ihr überſchüſſiges Oxygene verliert, wieder zu gemeiner Salzſäure wird. Auch Königswaſſer, ſtarke Salpeterſäure, ſtarke Schwefelſäure, ſchwef-

lichtsaures Gas, — zerstören die meisten vegetabilischen Farben.

§ 1711.

Schwächere und gewässerte *Säuren*, (z. E. *Essig*,) *Alaun*, *metallische Salze*, *Kalien*, *Kalk*, — ändern die Mischung der Pigmente, eben dadurch aber auch die Nüance ihrer Farbe, machen sie heller oder dunkler, einige ändern bei einigen Pigmenten auch die ganze Farbe, verändern die blaue in die rothe u. s. w.

Beispiele von den allgemeinen Angaben dieses und der folgg. §§ kommen unten im *prakt. Theile* bei den Anleitungen zum Färben vor.

§. 1712.

Viele Pigmente sind Arten des Extractivstoffs (§. 1702-1709), lassen sich aus den Vegetabilien mit Wasser leicht ausziehen, und davon völlig auflösen, so dass das auf sie gegossene Wasser (die *Farbebrühe*) dann die Farbe des Figments erhält, und zugleich klar bleibt. Leinene, wollene, baumwollene, seidene Fäden und Zeuge in diese Brühe getunkt, nehmen die Farbe an, indem sie von dem Wasser durchdrungen werden, und dann nach Verdunstung des Wassers das in die-

Digitized by Google

sem aufgelöfet gewesene Pigment auf den Fäden sitzen bleibt. Wenn aber die Zeuge ausgewaschen werden, so geht das Pigment, vom Wasser aufgelöfet, wieder heraus. Wenn gewisse Säuren, oder vorschlagende Säuren enthaltende Salze (Acidulés), Alaun, Weinstein, Galläpfelabsud (§. 1597), Auflösung des Zinnes in Königswasser, — solchen Farbebrühen zugesetzt werden, so verlieren sie allmälig mehr oder weniger ihre Klarheit, das Pigment derselben wird dadurch zur anfangenden Gerinnung gebracht, haftet aber eben dadurch auch besser auf den in die Farbebrühe getauchten Zeugen.

§ 1713.

Andere Pigmente sind zwar auch im Wasser auflöslich, die Farbebrühe trübt sich aber bald von selbst, indem ihr Pigment gerinnet. Diese Pigmente enthalten meist zusammenziehenden Stoff, theils auch Harz, Eiweifsstoff. —

§. 1714.

Die *Thonerde* hat vor anderen Erden die merkwürdige Eigenschaft, die im Wasser aufgelöfeten Pigmente an sich zu ziehen, und mit der Farbe derselben niederzufallen,

Digitized by Google

wenn man sie, aus Alaun gefället und noch feucht, in eine Farbebrühe schüttet.

Darauf beruhet die Bereitung der *Lakfarben*. S. unten im *prakt. Theile*.

§. 1715.

Noch andere Pigmente sind *nicht im Wasser auflöslich*, lassen sich daher nicht mit Wasser aus den Vegetabilien ausziehen, weil sie von der Art der Colla, des Eiweisstoffes, der Harze oder Oele, sind.

§. 1716.

Einige Pigmente sind auch, in den frischen Pflanzen, als solche, noch nicht da, sondern entstehen erst durch Gährung, indem sie dabei als Amylum, Colla, — niederfallen.

Indigo.

§. 1717.

Der *Indigo* scheint, seine farbigte Beschaffenheit abgerechnet, von der Art der Colla, (§. 1623) zu seyn. Er ist ein fester Körper von schwarzblauer Farbe, die, wenn man etwas davon abreibt, ins kupferfarbene spielt. Er ist unauflöslich im Wasser, Alkohol, fetten und ätherischen Oelen, also

Digitized by Google

weder Gummi noch Harz. Gemeine Salzsäure, Phosphorsäure, Pflanzensäuren lösen ihn nicht auf. Entwässerte *Schwefelsäure* löset ihn mit Erhitzung unvollkommen auf, dabei entbindet sich schwefelichtsaures Gas; seine Farbe wird dabei nicht zerstört; die mit Wasser verdünnte Auflösung sieht schön blau aus, auch die mit vielem Wasser verdünnte, wenn sie klar durchgeseihet ist: lässt man aber die trübe Auflösung in der entwässerten Säure in vieles Wasser fallen, so zeigt doch dieses so gegen das Licht gehalten, dass das Licht durch die Auflösung gehend ins Auge gelangt, eine röthlich-violette Farbe. Kohlensaure Kalien fällen aus der Auflösung einen blauen Niederschlag, der in Säuren auflöslich ist. Entwässerte *Salpetersäure* greift den Indigo mit noch stärkerer Erhitzung an, es entbindet sich salpeterhalbsaures Gas, und der Indigo wird so stark oxydirt, dass seine Farbe ganz zerstört und die Flüssigkeit bräunlich wird †). Auch das Gas der *übersauren Salzsäure* zerstört die Farbe des Indigo durch starke Oxydation; in der tropfbaren übersauren Salzsäure wird die Auflösung des Indigo in der Schwefelsäure bräunlich. Die Kalien färben den Indigo nicht grün, lösen ihn auch auf

dem naſſen Wege nicht auf. Mit Waſſer befeuchtet geht er mit ſehr üblem Geruche in Fäulniſs über. Bei der trocknen Deſtillation giebt er gekohltes Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, Ammoniak und brandiges Oel: der Rückſtand iſt (0,48) ſchwer einzuäſchernde Kohle, deren röthliche Aſche 0,085 des Ganzen beträgt, und aus phosphorſaurer Kalkerde *), Kieſelerde und Eiſenoxyd beſteht.

Dieſes Verhalten des *reinen* Indigo hat Bergman aus ſeinen Verſuchen angegeben. Der verkäufliche Indigo iſt noch nicht rein, ſondern enthält von der Bereitung fremdartige Stoffe, die nicht weſentlich zu ſeiner Miſchung gehören. Waſſer zieht aus demſelben durch Kochen gelblichen *Extractivſtoff*, Alkohol *harzigten* Stoff, deſtillirter Eſſig *Kalkerde* und Talkerde, (nach Bergman auch Schwererde), Salzſäure *Eiſenoxyd* aus, ſo daſs kaum die Hälfte als reiner Indigo zurückbleibt.

†) Brugnatelli hat gefunden, daſs man aus dem Indigo durch Behandlung mit Salpeterſäure eine Art Harz darſtellen könne. Eine Unze Indigo mit 4 Unzen Salpeterſäure deſtillirt, lieſs eine dicke Maſſe zurück, in welcher ſich eine geronnene Subſtanz von rother Farbe befand, welche ſich abgeſchieden wie ein Harz verhielt. Sie löſete ſich in Alkohol leicht auf, welcher davon eine dunkelrothe Farbe erhielt, Waſſer fällete daraus einen gelben Niederſchlag. Dieſe Tinctur färbte Leinwand, Papier, Haut, Nägel,

Digitized by Google

ſchön gelb. Das Harz ſchmeckte bitter zuſammenziehend und ekelhaft, ſchmolz auf glühenden Kohlen, und brannte mit einem unangenehmen Geruche. Scherer's *Journal der Chemie.* I. 8. S. 217. Nach Sage's Beobachtung erhitzt ſtarke rauchende Salpeterſäure mit dem Indigo ſich bis zur Entzündung. *Ebend.* S. 552.

*) Crell's *chem. Annalen.* 1790. II. S. 317.

§. 1718.

Der eigentliche *Indigo* (Pigmentum indicum) entſteht aus der in Oſt- und Weſtindien wachſenden *Indigopflanze* (Indigofera tinctoria, argentea, diſperma). Wenn die von der Pflanze vor der Blüte mit den Blättern abgeſchnittenen Stengel in Waſſer eingeweicht werden, ſo geht die daraus entſtehende Brühe in anfangende faule Gährung über, wird grün, und bekommt auf der Oberfläche eine blaue ins kupferfarbene ſpielende Haut. In der abgelaſſenen Brühe befördern heftige Bewegungen (Rühren mit Schaufeln) und nachfolgende Ruhe die Abſetzung eines blauen Bodenſatzes, welcher der Indigo iſt, indem zugleich die Brühe gelb wird. Der *Waid* entſteht auf ähnliche Weiſe aus der *Waidpflanze* (Iſatis tinctoria).

Roxburgh hat in Oſtindien einen Baum (*Nerium tinctorium*) entdeckt, aus welchem er

Digitized by Google

durch Auskochen, und folgende Zusetzung von Kalkwasser und Aschenlauge sehr reichlich (aus 100 Pfund frischer Blätter 1 Pfund) Indigo erhielt. *Schreiben des Herrn* D. Borges in Crell's *chem. Annalen.* 1790. I. S. 72.

Das roth, blau und grün gefärbte Wasser im See bei Lubotin in Südpreussen enthält nach Klaproth's Untersuchung *Indigo.* Scherer's *Journal.* IV. 23. S. 457.

* * *

Quatremere d'Isjonvall *chym. Untersuchung des Indigo* aus dem Franz. übers. von Wilh. Heinr. Sebast. Bucholz. Weimar 1778. 8. Bergman *analysis chemica pigmenti indici*, in *opusc. phys. chem.* V. p. 1. *Chem. Unters. des Indigo* in Crell's *chem. Annalen.* 1790. II. S. 317.

Orlean.

§. 1719.

Der *Orlean*, ein gelbes Pigment, scheint die Natur des Eiweisstoffs zu haben, ist daher sowohl im Wasser, als im Alkohol, unauflöslich, aber auflöslich in Kalilauge. Er entsteht aus den Samen der *Bixa Orellana*, und eigentlich der rothen zähen Masse, welche sie umgiebt, indem die mit Wasser gemachte Auflösung derselben, nachdem sie in anfangende faule Gährung übergegangen,

Digitized by Google

gen, gekocht, und dabei der Orlean als eine gelbrothe Materie gerinnt, vermöge der dabei eingefangenen Luftblasen als Schaum oben auf kommt, abgenommen, eingedickt und nach dem Erkalten zusammengeballet wird.

Lakmus.

§. 1720.

Die Natur des *Lakmus* ist noch nicht hinlänglich untersucht, so wie auch seine Bereitung noch nicht hinlänglich bekannt ist. Das eigentliche Lakmus entsteht aus dem *Roccellmoos* (Lichen Roccella), oder dem *Perellmoos* (Lichen Parellus), oder aus beiden. Die blauen Tournesoltücher werden aus der *Maurelle* (Croton tinctorium) gemacht *). Bei beiden Pigmenten hat die blaue Farbe in der Mischung mit kalischem Stoff, Kali, Kalk, Ammoniak, ihren Grund; so wie dieser durch Säure getilgt wird, zeigt das Pigment sich mit rother Farbe **).

*) S. unten im *prakt. Theile* den Abschnitt von der Färbekunst.

**) Wenn man starkgefärbtes Lakmuspapier mit schwacher Salzsäure röthet, dann die Säure und zugleich das Kali mit vielem Wasser abspült, so bleibt das Papier roth: taucht man dasselbe wie-

Digitized by Google

der in gewäſſertes Ammoniak, ſo wird es von neuem blau, wie aber dieſes in gelinder Wärme verdunſtet, auch von neuem wieder roth. Fourcroy und Vauquelin in den *Annales de Chimie.* VI. p. 179.

III.

Die von ſelbſt erfolgende Entmiſchung der todten Vegetabilien.

§. 1721.

Die organiſchen Körper, nachdem ſie ihr Leben verloren haben, und Theile, die von lebendigen Körpern abgeſondert und dadurch ihres Lebens beraubt worden, ſind den allgemeinen immerfort wirkenden chemiſchen Kräften der Natur unterworfen und werden durch ſie allmälig *entmiſcht* und *zerſtört.* Man nennt dieſe Entmiſchung die *von ſelbſt erfolgende (Separatio ſpontanea)*, in ſo fern ſie ohne Zuthun menſchlicher Kunſt erfolgt; allerdings aber wirken dabei ebenfalls gewiſſe chemiſche Anziehungen, und nicht innere allein, ſondern auch äuſſere.

Digitized by Google

Ich rede hier, um Wiederholungen zu vermeiden, von der Entmischung der todten organischen Körper *im allgemeinen*, und von der Entmischung der todten *Vegetabilien* zugleich. Was von den *Thieren* insbesondere zu sagen ist, kommt im folgenden Abschnitte vor.

§. 1722.

Wenn man annehmen will, dass mit der Endigung des Lebens ein gewisser feiner Stoff aus dem organischen Körper entweicht, wenigstens eine wesentliche materielle Veränderung in ihm vorgeht, so lässt sich schon daraus, ohne auf äussere Anziehungen Rücksicht zu nehmen, einsehen, wie eine Entmischung des todten Körpers erfolgen könne, deren der lebendige nicht fähig war. Offenbar aber wirken zur Entmischung des todten Körpers auch äussere Anziehungen mit. Die *Wärme* befördert schon durch die Ausdehnung der ganzen Masse die Trennung der Stoffe, und verstattet eben dadurch dem Wasser und der Luft leichteren Zutritt in die Poren derselben: sie selbst zwingt die flüchtigen Stoffe, Gas oder Dunst zu werden, und sich von den übrigen nicht flüchtigen loszureissen, da sie nicht mehr durch das Band des Lebens an diese gebunden sind. Das *Wasser*,

Digitized by Google

als tropfbar flüssiger Körper, oder als Dunst wirkend, erweicht die ganze Masse und löset die ihm auflöslichen Stoffe derselben auf. Die atmosphärische *Luft* befördert durch ihre Anziehung zu den Dünsten das Entweichen der flüchtigen Stoffe, ihr Oxygene kann sich mit dem Wasserstoffe, Schwefel, Phosphor, Kohlenstoffe der organischen Körper verbinden, und dadurch die Zerstörung der ganzen Mischung mächtig befördern.

§. 1723.

Die *Elemente* des organischen Körpers werden bei seiner Entmischung freilich nicht zerstört; sie werden nur aus ihren alten Verbindungen gerissen, und entbinden sich mit einander in neuen Verhältnissen zu *neuen Gemischen*.

Der Weingeist, der Essig, die Fettsäure, das faule Gas, der Salpeter — sind solche neue Gemische.

§. 1724.

Die Entmischung der organischen Körper geschieht auf sehr *verschiedene Weise*, 1) nachdem die Materie eines Körpers verschieden ist *), 2) je nachdem die entmischenden Kräfte (§. 1722) eine oder die andere mehr oder weniger wirksam sind **).

Digitized by Google

*) Anders entmischt sich z. E. Milch, anders Fleisch, anders Oel, anders Holz. —

**) Anders entmischt sich z. E. ein Körper in trockner, anders in feuchter Luft; anders in tropfbarem Wasser liegend, anders in Erde vergraben; anders in der Sommerwärme, anders wenn er gefroren war, und dann aufgethauet ist u. s. w.

§. 1725.

Indessen sind doch bei den mannichfaltigen Arten der Entmischung gewisse *gemeine Phänomene* zu bemerken. 1) Die meisten organischen Körper geben, wenn sie sich entmischen, mehr oder weniger *Geruch* von sich, vermöge der flüchtigen Stoffe, die sich aus ihnen entbinden. Dieser Geruch ist bei jedem Körper von dem Geruche, den derselbe im Leben gab, verschieden, weil der Geruch des lebendigen Körpers von der Ausdünstung herrührt, indem gewisse überschüssige Stoffe durch Wirkung der Lebenskraft ausgestossen werden, da hingegen dieser Geruch eine Wirkung der Entmischung ist. 2) Sie verändern ihre *Farbe*; lebhafte schöne Nüancen der Farben gehen in missfarbige Nüancen über, in einigen Fällen tritt auch eine ganz neue Farbe ein. 3) Durchsichtige Körper werden *trübe*, tropfbar flüs-

Digitized by Google

sige lassen dabei (allmälig) feste Theile, meist in lockeren Flocken, fallen (*Bodensatz*), theils wohl deswegen, weil mit der Entweichung der flüchtigen Stoffe die Mischung so zerstört wird, dass die aufgelöseten, für sich festen, Stoffe nicht aufgelöset bleiben können, theils deswegen, weil die Anziehung des Oxygene Gerinnung und Festwerdung des Gummi oder Extractivstoffes — (§. 164. b.) bewirkt; aus eben dieser Wirkung bekommen auch einige tropfbar flüssige Körper oben auf eine *Haut*. 4) Einige feste Körper werden bei der Entmischung feuchter, einige *zerfliessen* gar zu einem schmierigen Liquidum: andere bleiben trocken, verlieren aber ihren Zusammenhang und *zerfallen*.

§. 1726.

Auch die *Dauer* der Entmischung ist sehr verschieden. Wenn der Körper selbst sehr zur Zersetzung geneigt ist, in einem warmen Klima, in warmer Jahreszeit, wenn er der freien, zumal etwas feuchten Luft ausgesetzt, oder selbst hinlänglich feucht ist, — so entmischt er sich geschwinder.

Kälte verzögert die Entmischung, weil sie die Körper dichter macht, und mithin die zur Ent-

miſchung nöthige Ausdehnung hindert. *Froſtkälte* hindert die Entmiſchung, weil ſie das Waſſer zu Eis macht, und mithin ein wichtiges Erforderniſs zur Entmiſchung wegnimmt. Hingegen entmiſchen die Körper, welche gefroren waren (d. h. deren Waſſer in ihnen gefroren war), nachdem in höherer Temperatur ihr Waſſer wieder geſchmolzen, ſich nachher ſehr ſchnell. Starke *Wärme* hingegen nimmt daſſelbe Erforderniſs weg, indem ſie durch ſchnelle Verdunſtung des Waſſers den Körper austrocknet, ehe er ſich entmiſchen kann.

Völlige *Abhaltung der Luft* verzögert die Entmiſchung ſehr, oder bewirkt doch, daſs eine andere Art der Entmiſchung erfolgt, als wenn die Luft Zutritt gehabt hätte.

Von den Mitteln, Fäulniſs u. a. Arten der Entmiſchung zu verhüten ſ. unten im *praktiſchen Theile*.

Gährung. I. Weingährung.

§. 1727.

Man pflegt die Entmiſchung, bei welcher Weingeiſt entſteht, die, bei welcher Eſſig erzeugt wird, und die Fäulniſs mit dem gemeinſchaftlichen Namen der *Gährung* (*Fermentatio*) zu bezeichnen, ohne daſs dieſer Name eine hinlänglich beſtimmte Bedeutung hätte.

Digitized by Google

Den Namen *Gährung* mit dem: *von selbst erfolgende Entmischung*, gleichbedeutend anzunehmen, wie einige thun, welche daher die Verwitterung der Schwefelkiese *Fermentatio fossilis* nennen, ist wider den allgemeineren chemischen Sprachgebrauch, und um so weniger rathsam, da selbst der Begriff des "von selbst erfolgen" noch zu wenig bestimmt ist. Auch sind die im *lebendigen* Körper vorgehenden Entmischungen, der Speisen bei der Verdauung, des Bluts bei der Bereitung der Säfte, von dem Begriff der Gährung auszuschliefsen, und dieses blofs auf die Entmischung *todter* Körper zu beschränken, wenn nicht Verwirrung erfolgen soll. Aber es ist auch nicht einmal üblich, *alle* Arten *dieser* Entmischung, sondern nur jene, Gährung zu nennen, und auch von diesen läfst sich schwerlich eine allgemeine Definition geben, weil sie unter sich so sehr verschieden sind. Selbst die Gasentwicklung ist nicht allen gemein; bei der Essiggährung als Essiggährung wird nicht Gas entwickelt, sondern noch Oxygene aus der atmosphärischen Luft eingeschluckt. S. Fried. Car. Moericke *de fermentatione*. Erlangen, 1802. 8.

§. 1728.

Zu allen diesen Gährungen gehört 1) hinlängliche *Feuchtigkeit*, 2) hinlängliche, doch nicht übermäfsige, *Wärme*, 3) *Ruhe*.

§. 1729.

Einige Körper gehen erst in Weingährung, dann in saure Gährung, dann in Fäul-

Digitized by Google

niſs über. Daher hat man auch dieſe drei Arten der Gährung als *Stufen* der Gährung angeſehen. Viele Körper aber ſind nur zur ſauren, viele nur zur faulen Gährung fähig.

§. 1730.

Wenn ein Körper, der ſchon in einer gewiſſen Art der Gährung begriffen iſt, einem anderen zu eben dieſer Art der Gährung geneigten Körper zugeſetzt wird, ſo geht dieſer andere Körper nun weit geſchwinder in dieſe Gährung über, als für ſich allein. Dieſes läſst ſich ſo erklären, daſs diejenige Bewegung, in welcher ein gährender Körper ſich befindet, einem andern mitgetheilt werde.

Darauf beruht die Anwendung der *Gährungsmittel* (fermenta). S. unten im *prakt. Theile*.

§. 1731.

Das Product der Weingährung iſt *Alkohol* (§. 1738). Zu dieſer Gährung ſind nur ſolche Körper fähig, welche hinlänglich viel *Zucker* enthalten: in der Weingährung wird der Zucker in Alkohol verwandelt. Aber reiner Zucker mit reinem Waſſer befeuchtet iſt doch nicht fähig zu gähren, ſondern es muſs

derselbe, wie das von allen süssen vegetabilischen Säften gilt, mit etwas wenigem *Gummi*, oder *Colla*, oder *Eiweisstoffe* gemischt oder wenigstens vermengt, oder natürlicher *Schleimzucker* (§. 1612) seyn.

§. 1732.

Wenn Flüssigkeiten, die dazu fähig sind, einer gelinden Wärme (von 60° bis 90° Fahr.) ausgesetzt werden, so gerathen sie in Weingährung. Die Erscheinungen bei dieser sind: es entbindet sich *kohlensaures Gas*, das in einzelnen Bläschen sichtbar und hörbar allmälig nach der Oberfläche steigt, zugleich werden gewisse bisher aufgelöste Stoffe (*Hefe*) fest (§. 1736), und machen die Flüssigkeit trübe: ein Theil der Hefe hängt sich an Gasbläschen, bleibt daher lockerer, und kommt als Schaum (*Gäscht*, *Oberhefe*) oben auf: ein anderer Theil wird dichter, und senkt sich nieder (*Bodenhefe*). Nach einiger Zeit (24 Stunden) endiget die Gährung, es entbindet sich weiter kein Gas, die Hefe hat sich abgesetzt, die Flüssigkeit ist wieder klar, hat aber nun von dem in ihr entstandenen Alkohol einen andern Geschmack und Geruch, als vorher, und eine berauschende Kraft, die sie vorher nicht hatte.

Digitized by Google

§. 1733.

Auf dieſe Weiſe entſteht aus dem *Moſte* oder ausgepreſsten Safte der *Weintrauben* der eigentliche Wein. Die Grundſtoffe des Weines ſind 1) *Alkohol*, 2) *Zucker*, 3) *Weinſtein*, 4) *Gummi* oder vielleicht *Extractivſtoff*, 5) in einigem auch etwas *Eſſigſäure*, 6) *Waſſer*. Von dem verſchiedenen Verhältniſſe dieſer Stoffe hängt die mannichfaltige Verſchiedenheit der Weine ab. Der Moſt enthielt ſchon dieſelben Stoffe, nur noch nicht Alkohol, und mehr Zucker, weil aus dem Zucker der Alkohol entſteht.

Je mehr Wärme und Licht der Sonnenſtralen auf die Trauben wirken, deſto vollkommener reifen ſie; d. h. deſto mehr wird ihre Säure in Halbſäure (Zucker) verwandelt (§. 1611). Da nun bei der Weingährung der Alkohol aus dem Zucker entſteht, ſo haben die Weine, welche in heiſſen Klimaten gewachſen, in ſonnigten Herbſten gereift ſind, mehr *Alkohol*, als die, welche in kalten Klimaten, in trüben, regnigten Herbſten gewachſen ſind. Auſserdem aber hat jeder Wein ceteris paribus deſto mehr Alkohol, je älter er iſt, indem, nachdem die eigentliche Gährung vorüber iſt, wenn dann der Wein in verſchloſſenen Gefäſsen liegt, noch eine ſogenannte *ſtille Gährung* nachfolgt, bei welcher nach und nach immer mehr Alkohol entſteht. Aber auch

Digitized by Google

der ſtärkſte Wein hat bei weitem weniger Alkohol, als er Waſſer hat.

Die Trauben unſerer Gegenden haben, weil das Sonnenlicht in dem Klima Teutſchlands und Frankreichs zu ſchwach iſt, nicht ſo viel Zukker, daſs nach der Entſtehung des Alkohols noch beträchtlich viel übrig bliebe. Daher ſind die *teutſchen* und *franzöſiſchen* Weine nicht ſüſs, ſondern *ſäuerlich*. Aber die Trauben der wärmeren Klimate haben ſo viel Zucker, daſs nach vollendeter Weingährung noch beträchtlich viel Zucker übrig bleibt. Daher ſind dieſe Weine, der *Capwein*, *Cyperwein*, *Syracuſer*, *Alicantenwein*, *Tokayerwein*, — von Natur *ſüſs*. Von dieſer Art iſt auch der *Roſinenwein* (*Vinum paſſum*). — Dieſe Süſsigkeit iſt aber wohl von der Süſsigkeit der ſogenannten *geſchmierten* Weine zu unterſcheiden, denen man nach vollendeter Weingährung noch *Zucker* zugeſetzt hat, vollends von der Süſsigkeit, welche betrügeriſche Weinhändler aus abſcheulicher Gewinnſucht den ſchlechten ſauren Weinen durch *Bleizukker* geben.

Der friſche Traubenſaft enthält *Weinſtein*. In der Weingährung ſetzt derſelbe ſich ſchon zum Theile mit den Hefen ab, weil er im Alkohol nicht auflöslich iſt, und daher, wie dieſer erzeugt wird, ein Theil des Weinſteins niederfallen muſs. Indeſſen bleibt, wenn der Wein viel Waſſer hält, doch noch ein groſser Theil aufgelöſet, daher haben die jungen Weine unſerer Gegenden noch ſehr viel Weinſtein, und

Digitized by Google

davon den sauren Geschmack. Nach und nach aber setzt sich dieser mit der fortdaurenden Erzeugung des Alkohols immer mehr und mehr ab, und bildet in den Fässern eine Rinde, worauf der Wein immer weniger sauer schmeckt. Die süfsen Weine der wärmeren Klimate haben schon als Traubensaft weniger Weinstein, weil die Weinsteinsäure desselben bei der vollkommenen Reifung sich gröfstentheils in Zucker verwandelt hat, und behalten nach Vollendung der Weingährung weniger, weil sie weniger Wasser haben, folglich nicht so viel Weinstein aufgelöset behalten können.

Alter Wein hat demnach vor einem *jungen* einen zwiefachen Vorzug: 1) den, dafs er ceteris paribus weniger Weinstein hat (*abgelegen* ist), 2) dafs er mehr Alkohol enthält (mehr *Feuer* hat).

Gummi, oder vielleicht besser *Extractivstoff*, hat der meiste Wein wenig. In dem meisten Traubensafte ist der *Extractivstoff* gelblich, daher sieht auch der daraus entstandene Wein (*weifser Wein*) gelblich aus. Es giebt aber auch von Natur rothen Traubensaft, der dann *rothen Wein* giebt (*Burgunder*, *Pontac*, *Medoc*, *Ofener* Wein). Von diesen natürlich rothen Weinen ist jedoch der gemeine rothe Wein darin verschieden, dafs ihm eine fremde rothfärbende Materie, z. E. von Heidelbeeren, zugesetzt ist. — Dafs der meiste rothe Wein zusammenziehend schmeckt, ist nicht sowohl dem rothen Extractivstoffe selbst, sondern dem *zusammenziehen-*

Digitized by Google

den Stoffe der Kämme (Traubenstiele) zuzuschreiben, die man bei den rothen Weinen mit auspreßt, um diesen zusammenziehenden Stoff dem Traubensafte mitzutheilen, und dadurch zu bewirken, daß der Wein sich besser hält, weil ohne diesen der rothe Wein, eben vermöge des reichlicheren rothen Extractivstoffes leichter verdirbt und sauer wird.

Uebrigens hängt außer den verschiednen Graden von Säure und Süßigkeit, die in der relativen Quantität des Weinsteins und Zuckers ihren Grund haben, das *specifike des Geschmacks* in den so mannichfaltig verschiednen Weinarten von der Verschiedenheit eben dieses Extractivstoffs ab.

Die Weine der kälteren Klimate enthalten viel Wasser, so vorzüglich der *Moseler*: die der wärmeren weniger, weil die Hitze das Wasser verdunsten macht. Wenn die Trauben in wärmeren Gegenden, wo der trocknere und wärmere Herbst es gestattet, nach der Reifung noch lange am Stocke hängen bleiben, so daß das Wasser zum Theile verdunstet, die Trauben zusammenschrumpfen und eintrocknen, so geben sie einen Wein, der weniger Wasser hat, und daher bei dem vielen Zucker dieser Weinarten vorzüglich süß schmeckt (*Vino passo*); eben das erfolgt, wenn die ganz reifen Trauben auf Stroh liegend warmer Luft ausgesetzt einigermaßen trocknen (*Strohwein*); noch stärker ist diese Entwässerung, wenn ein Theil des Mosts vor der Gährung gekocht und dann mit

Digitized by Google

dem ungekochten Theile in Gährung gesetzt wird, wie bei dem *Malaga*.

Einiger Wein gestattet es, seine noch nicht vollendete Gährung zu unterdrücken, indem man ihn, ehe sie vollendet ist, auf Flaschen füllet, und diese wohl verstopft. Die dann schon entstandne, aber noch nicht entwickelte, Kohlensäure ist genug an die übrigen Stoffe des Weins, insbesondere an das viele Wasser solcher Weine, gebunden, dass sie sich durch den bloßen Gegendruck der Flasche und des Stöpsels zurückhalten läßt; sie ist aber fertig, sich zu entwickeln, und so wie die Flasche geöffnet wird, entwickelt sie sich plötzlich und in Menge mit starkem Aufschäumen des Weins (*schäumende, mousirende* Weine, z. E. *Champagner*).

Devaux *Analyse des Mostes* in Scherer's *Journal der Chemie*. V. 30. S. 719. J. A. Chaptal *über den Bau, die Bereitung und Aufbewahrung der Weine*. Uebers. von Carl Wilh. Boeckmann. Carlsruhe 1801. 8.

§. 1734.

Ganz auf dieselbe Weise entstehen andere Arten Wein aus dem Safte von Johannisbeeren, Kirschen, Birnen, Aepfeln (*Cider*), dem süßen Safte einiger Palmen (*Palmwein*), dem Saft des Zuckerrohrs (*Vin de Canne*); der *Meth* aus Honig mit Wasser verdünnt.

Digitized by Google

§. 1735.

Und auf ähnliche Weise geben die Getraidearten eine weinartige Flüssigkeit unter dem Namen des *Bieres*. Durch Einweichen in Wasser, folgendes Aufschütten auf hohe Haufen und dadurch anfangendes Keimen, wird das Getraide zu *Malz*: durch das Keimen wird die in den Keim ausschiefsende Colla grofsentheils ausgeschieden, dadurch der Zucker freigemacht und (relativ) vermehrt, dann wird, ehe die Keimung zu weit gehen kann, das Malz auf luftigen Böden blofs durch Wirkung der Luft (*Luftmalz*), oder auf Darren mit gelinder Hitze getrocknet (*Darrmalz*) Ein Aufgufs oder Abfud dieses Malzes (*Würze*) kommt in seiner Art mit dem Moste überein, geht (mit zugesetzter Hefe) in Weingährung über, und wird zu *Bier*. Dieses enthält ebenfalls 1) *Alkohol*, 2) *Zucker*, 3) *Gummi*, 4) *Wasser*, unterscheidet sich aber vom Weine 1) darin, dafs es gar *keinen Weinstein*, überhaupt keine Säure enthält, 2) dafs es weit mehr Gummi oder Schleim, als der Wein, enthält, 3) dafs es auch nach vollendeter Gährung, als fertiges klares Bier, noch beträchtlich *Kohlensäure* enthält.

Die

Die verſchiedenen Arten der Biere unterſcheiden ſich wieder in verſchiedenen Rückſichten:

1) Die meiſten Biere haben, nach Verhältniſs wenig Alkohol, weit weniger als der Wein: aber die ſogenannten ſtarken Biere haben beträchtlich viel, und die ſtärkſten, vorzüglich das *engliſche Ale*, kommen darin dem ſtarken Weine gleich.

2) Einige Biere, vorzüglich die braunſchweigiſche *Mumme*, haben ſehr viel Schleim und Zucker, und ſind daher ſehr dicklich.

3) Rocken giebt ein leicht ſauerwerdendes, Haber ein zu ſchleimiges und unangenehm ſchmeckendes Bier; zu gutem Biere taugen nur *Weizen* und *Gerſten*, und bei weitem wird Gerſten zu dem meiſten Biere angewandt, weil Weizen zum weiſſen Brode ſeine anderweitige Benuzzung hat, Gerſten viel wohlfeiler iſt, und nur ſchlechtes Brod giebt. Weizenbier, z. E. die goslariſche *Goſe*, unterſcheidet ſich im Geſchmack ſehr von dem Gerſtenbier.

4) Die Biere von *Luftmalz* ſind hellfarbiger, enthalten viel Kohlenſäure, ſchmecken daher lieblicher, und ſind erfriſchender, durſtlöſchender, aber auch blähender. Die von *Darrmalz* ſind von der Röſtung des Malzes dunkelfarbiger und ärmer an Kohlenſäure.

5) Durch den Zuſatz des *Hopfens* bekommt das Bier, nach Maſsgabe der Quantität deſſelben mehr oder weniger Bitterkeit, wird dann nicht ſo leicht ſauer, bekommt dem Magen beſſer, wirkt mehr auf die Abſonderung des Harns,

Digitized by Google

ist aber bei grösser Quantität desselben erhitzender und berauschender.

6) Auch vom *Wasser*, ob dasselbe mehr oder weniger Kohlensäure, Kalkerde u. a. Stoffe enthält, hängt die Verschiedenheit der Biere ab. So giebt das viel Kohlensäure und kohlensauren Kalk haltende Wasser zu Königslutter, das dort unter dem Namen *Duhstein* bekannte Bier.

7) Auch von der besonderen Art der Bereitung, von dem Klima, der Jahreszeit, der Aufbewahrung u. a. Umständen hängt Verschiedenheit ab. Bier, z. E. das vor ganz vollendeter Gährung auf Flaschen gefüllt worden, verhält sich, wie die moussirenden Weine (§. 1733).

§. 1736.

Man findet diese Stoffe des Weines und Bieres durch eine leichte Zerlegung. Wenn man *Wein* der Destillation aussetzt, so geht Alkohol mit Wasser in die Vorlage über; der Rückstand hat, nachdem alles Alkohol übergegangen, den weinartigen Geschmack und die berauschende Kraft ganz verloren. In dem Rückstande krystallisirt sich durch fortgesetztes Abdampfen und Abkühlen Weinstein; die davon abgegossene bis zur Syrupsdicklichkeit eingekochte Mutterlauge liefert Zucker und Gummi; jener lässt sich von dem letzteren durch Alkohol scheiden, wel-

Digitized by Google

cher den Zucker auflöset und das Gummi liegen läfst. Die ähnliche Behandlung des Bieres giebt dieselben Stoffe, nur im Rückstande keinen Weinstein, aber mehr Gummi.

§. 1737.

Die *Hefen* des Weines bestehen wesentlich aus Eiweifsstoff und Weinstein, und zufällig aus mehr oder weniger Extractivstoff, der durch Entstehung des Alkohols geronnen ist, Theilchen der Trauben und Kämme †). Der Weinstein des Traubensafts wird durch Entstehung des Alkohols zum Theile gefället, weil derselbe im Alkohol nicht auflöslich ist, und daher das Wasser des Alkohols, nachdem der Alkohol entstanden, nicht mehr so viel Weinstein aufgelöset halten kann, als vorher. Auch der Eiweifsstoff wird durch den entstandenen Alkohol zur Gerinnung gebracht. Frische Weinhefen, so wie der Wein von ihnen abgeseihet worden, enthalten auch noch beträchtlich viel Wein in ihren Zwischenräumen. Die Hefen des *Bieres* bestehen aus Colla (§. 1623), die vermöge des Schleimzuckers (§. 1612) im Wasser der Würze aufgelöset war, aber bei der Entstehung des Alkohols sich absetzte. Frische Bierhefen enthalten eben-

falls noch viel Bier in ihren Zwischenräumen *).

†) Bei der trocknen Destillation geben die Hefen wegen des Eiweisstoffs auch *Ammoniak*. Die Asche enthält vermöge des Weinsteins *Kali* (carbonicum). Rouelle fand in der Asche der Weinhefen auch *Kali sulphuricum*. Ten Haaf erhielt aus Hefen, aus denen der Wein ausgepresst war, durch neues Auspressen ein *fettes Oel*. Crell's *n. Entd.* XII. S. 172.

*) Westrumb fand in der Bierhefe des Hamelnschen Bieres, in 15000 Theilen, 13595 Wasser, 480 Colla, 315 Zucker, 240 Gummi, 120 Extractivstoff, 240 Alkohol, 45 Apfelsäure, 10 Essigsäure, 15 Kohlensäure. Crell's *chem. Annalen*. 1796. I. S. 3.

Alkohol.

§. 1738.

Der *Alkohol* oder gereinigte und höchst gewässerte *Weingeist* ist eine in der gemeinen Temperatur tropfbare, farbenlose, dem reinen Wasser im Ansehen *ähnliche* Flüssigkeit. Er unterscheidet sich aber wesentlich vom reinen Wasser (§. 224 fgg.) 1) durch sein viel geringeres specifisches Gewicht (0,791) *); 2) seine Ungefrierbarkeit oder grosse Leichtflüssigkeit †); 3) seine weit grössere Flüchtigkeit, indem er unter dem ge-

Digitized by Google

meinen Luftdrucke schon bei 165° Fahrenheit siedet; 4) seinen angenehmen Geruch und brennenden Geschmack; 5) seine Brennbarkeit; 6) seine fäulnisswidrige Kraft a); 7) seine berauschende Kraft b).

*) Dieses ist das specifische Gewicht des durch Abdestilliren über hinlänglich vielem trocknen Kali carbonicum höchst entwässerten Alkohols. Nicht ganz entwässerter ist specifisch schwerer (0,815), und desto schwerer, je mehr er Wasser hat.

†) Höchst entwässerter Alkohol ist in der grösten uns bekannten Kälte ungefrierbar, und bis izt noch nicht gefroren beobachtet worden. Auch Branntwein, der aus Alkohol und Wasser besteht, gefriert erst in weit höherer Kälte, als Wasser, erst bei 6° unter o Fahr.

a) Fleisch und andere zur Fäulnis fähige Stoffe kann man Jahrelang in mit Alkohol gefüllten Gefässen vor der Fäulnis beschützen.

b) Wenn er nämlich in den lebendigen thierischen Körper in kleiner Gabe gebracht wird, so macht er lebhafter und munterer, in grösserer Gabe aber sinnlos.

§. 1739.

Der Alkohol läfst sich, wie ein ätherisches Oel, geradezu anzünden, und verbrennt mit bläulicher Flamme, ohne Rückstand zu lassen, aber auch ohne Rufs. Gewässerter

Digitized by Google

Alkohol läfst bei der Verbrennung kein Waſſer zurück.

§. 1740.

Er hat ſtarke Anziehung zum Waſſer, miſcht ſich mit *Waſſer* in allen Verhältniſſen, und wird dabei beträchtlich dichter *). Alkohol und Waſſer ſchlagen reciproce eines aus dem andern diejenigen Stoffe nieder, welche nur in dem einen derſelben, nicht in dem anderen auflöslich ſind, indem das Alkohol zum Waſſer gröſsere Anziehung hat, als zu den im A. auflöslichen Stoffen, und Waſſer zum Alkohol gröſsere Anziehung hat, als zu den in W. auflöslichen Stoffen **).

*) 17 Kubikzoll Alkohol mit 17 Kubikzoll Waſſer gemiſcht geben nur 33 Kubikzoll. Briſſon in den *mem. de Pac. de Paris*, 1768. S. 433.

**) So ſchlägt z. B. Waſſer das im Alkohol aufgelöſete Benzoeharz; Alkohol das im Waſſer aufgelöſete Glauberſalz nieder.

§. 1741.

Er miſcht ſich ferner mit entwäſſerter und gewäſſerter *Schwefelſäure* *), mit *Salpeterſäure*, *Salzſäure*, *Eſſigſäure*, *Fluſsſäure*; löſet die feſte *Boraxſäure*, *Weinſteinſäure*, *Sauerkleeſäure*, *Benzoeſäure*, *Kampherſäure*, *Gallusſäure*, *Bernſteinſäure* — auf.

Digitized by Google

*) Das berühmte *Elixir acidum* Halleri ist ein Gemisch aus Alkohol und gleichviel Schwefelsäure.

§. 1742.

Er löset *Kali* und *Natrum* im reinen Zustande, aber nicht im mit Kohlensäure begabten auf. Er mischt sich auch mit dem reinen wässrigen *Ammoniak* (Spiritus Salis ammoniaci caustici).

Mit den kohlensauren Kalien mischt er sich nicht, sondern fället sie aus gesättigten wässrigen Auflösungen. Giesst man wenig entwässerten Alkohol zu einer gesättigten Auflösung von Ammoniacum carbonicum im Wasser, so gerinnt alles zu einer festen Masse, (der sogenannten *Offa alba* Helmontii,) indem nämlich das Salz aus dem Wasser gefället plötzlich fest wird, und das wenige Wasser und Alkohol in den Poren der festen Masse sich verstecken.

§. 1742. b.

Durch wiederholtes Abdestilliren über reinem Kali wird der Alkohol endlich ganz zersetzt, und das Kali wird carbonicum. Das gleiche erfolgt bei reinem Kalk.

§. 1743.

Die *Erden*, auch die kalischen, sind im Alkohol unauflöslich. Aus dem Kalkwas-

Digitized by Google

ſer fällt daher reine Kalkerde nieder, wenn man Alkohol zugieſst.

§. 1744.

Auch die *Metalle* und Metalloxyde, auch das Berlinerblau, ſind im Alkohol unauflöslich.

Vom *Zinke* ſ. oben §. 1170.

§. 1745.

Einige *Mittelſalze* ſind im Alkohol auflöslich *), andere nicht **), wenigſtens nur in ſehr kleiner Quantität.

*) So vorzüglich die *Calx muriatica*, *Magneſia muriatica*. — ſ. oben die Mittelſalze.

**) So alle Salia *ſulphurica*, alle *pruſſica*, der *Weinſtein*, die *Baryta nitrica*, *Baryta muriatica*. —

Macquer *von der Auflöslichkeit der Mittelſalze im Weingeiſt* in Crell's *n. Entd.* VIII. S. 217. Wenzel *von der Verwandtſchaft*. S. 428.

§. 1746.

So ſind auch einige *metalliſche Salze* im Alkohol auflöslich, andere nicht.

S. oben die *metalliſchen Salze*. Dieſe Verſchiedenheit der Mittelſalze und metalliſchen Salze giebt ein bequemes Mittel, Salze, die im Alkohol auflöslich ſind, von Salzen, die im Alkohol

Digitized by Google

unauflöslich sind, zu scheiden, z. E. Magnesia muriatica von Glaubersalz; Eisenvitriol vom salzsauren Eisensalz. —

§. 1747.

Der Alkohol löset ferner den *Phosphor* *), den *Gerbestoff*, den *Zucker*, die *Harze*, den *Kampher*, die *Seife*, den *scharfen Stoff* auf; hingegen den *Schwefel* **), das *Gummi*, das *Amylum*, die *Colla*, den thierischen *Faserstoff*, den *Eiweisstoff*, den *Käse*, den *Leim*, nicht. Er macht den Eiweisstoff und den Käse gerinnen.

*) Höchst entwässerter Alkohol löset Phosphor auf, Wasser schlägt denselben aus der Auflösung nieder. Die Auflösung leuchtet im Dunkeln nicht. Basse in Crell's *Annalen*. 1801. I. 3. 372.

**) S. jedoch oben §. 196.

§. 1748.

Er mischt sich mit allen *ätherischen* Oelen, auch mit den durch wiederholte Destillation verfeinerten *brandigen*, hingegen nicht mit *fetten*, obwohl er die *Seife* vollkommen auflöst. Wenn er über Pflanzentheilen abdestillirt wird, die ätherisches Oel enthalten, so geht er mit dem Oele gemischt über, und hat davon den Geruch des Pflanzentheils.

Digitized by Google

§. 1749.

Der Alkohol ist *kein ätherisches Oel*; dies erhellet daraus, dass er ohne Russ verbrennt, dass er den Schwefel nicht auflöset, und dass er in jedem Verhältnisse sich mit Wasser mischt (§. 1740. 1664) *). Eben so wenig ist er eine Säure, er hat keinen sauren Geschmack, macht Kalien nicht zu Neutralsalzen, färbt Lakmuspapier nicht roth, zersetzt die Seife nicht u. s. w.

*) Auch konnte Westrumb bei einer 37maligen Destillation keinen Tropfen Oel aus ihm scheiden. *Kl. phys. chem. Abh.* I. 1. S. 76.

§. 1750.

Er besteht aus *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Wasser*. Dieses Wasser, welches wesentlich zum Alkohol gehört, und ohne welches die beiden anderen Stoffe kein solches tropfbares wasserartiges Fluidum ausmachen könnten, ist wesentlich zu unterscheiden von dem ausserwesentlichen Wasser, welches der gemeine Branntwein hat (§. 1751). Von diesem ausserwesentlichen Wasser kann der Alkohol befreiet werden, aber von dem wesentlichen nicht.

Digitized by Google

Alkohol

Waſſer Waſſerſtoff Kohlenſtoff

Waſſerſtoff Oxygene *b*

a

Der Alkohol enthält alſo *Waſſerſtoff* in zweierlei Zuſtande, 1) Waſſerſtoff *a* als Grundſtoff ſeines Waſſers; dieſer iſt, ſo zu ſagen, ſchon verbrannt, und gehört nur zu den entfernten Grundſtoffen des Alkohols, 2) Waſſerſtoff *b* als nächſten Grundſtoff des Alkohols. Vermöge dieſes Waſſerſtoffs iſt der Alkohol brennbar, und verbrennt mit Flamme.

Kohlenſtoff enthält der Alkohol wahrſcheinlich viel weniger, als Waſſerſtoff, weil er ſo flüchtig iſt, und bei der Verbrennung keine Kohle hinterläſst, nicht einmal Ruſs giebt. Nach Lavoiſier enthalten 100 Theile Alkohol 7,873 Waſſerſtoff, 28,530 Kohlenſtoff, 63,597 Waſſer. (Lichtenberg's *Mag. für das Neueſte aus der Phyſik.* III, 1. S. 71. Crell's *chem. Annalen*, 1790. I. S. 518.) Ich vermuthe aber, daſs hier ein Irrthum zum Grunde liege, und der Waſſerſtoff mehr betrage, weil der Alkohol, ohne Ruſs zu geben und ohne Kohle zu laſſen, verbrennt.

Die im Alkohol enthaltenen Stoffe zeigen ſich

1) bei der *Verbrennung* des Alkohols. Wenn Alkohol in einer mit Lebensluft gefüllten Glocke verbrennt, ſo zeigen ſich eine Menge Waſſertropfen, welche ſich an der innern Fläche der Glocke anlegen, mehr als das A. ſelbſt betragen

(116,5 : 100,0). Ein Theil dieſes Waſſers iſt das Waſſer, des A. ſelbſt, welches von der Erhitzung verdunſtet und nachmals abgekühlt ſich wieder verdichtet. Da aber das ſich zeigende Waſſer mehr beträgt, als der verbrannte A., und der A. doch auch Kohlenſtoff enthält, ſo muſs ein Theil deſſelben erſt bei der Verbrennung des A. entſtanden ſeyn. — Zugleich entſteht Kohlenſäure, welche vom Kalkwaſſer verſchluckt wird und Calx carbonica daraus fället.

2) Wenn die Dämpfe von ſiedendem Alkohol durch eine glühende porcellanene Röhre gehen, ſo erhält man mittelſt des pneumatiſchen Apparates *Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas*. Das Waſſerſtoffgas entſteht theils aus dem Waſſerſtoffe *a* des Waſſers, das hier durch den Kohlenſtoff des Alkohols zerlegt wird, theils aus dem Waſſerſtoffe *b*; die Kohlenſäure aus dem Kohlenſtoffe des Alkohols und dem Oxygene des Waſſers. Eben dieſe Zerſetzung erfolgt nach v. Hauch's Verſuchen (Gren's *Journal der Phyſik*. VIII. 1. S. 27) in ſilbernen, kupfernen und eiſernen Röhren. Nach van Marum's Verſuchen wird Kohle als ſchwarzer Staub ausgeſchieden, wenn Dampf vom Alkohol über gluhendes Kupfer oder Eiſen ſtreicht. Crell's *chem. Annalen*. 1796. II. S. 581.

3) Wenn gleiche Theile, Alkohol und Schwefelſäure, der Deſtillation übergeben werden, ſo erhält man nach Entbindung der Naphtha u. ſ. w. mit der übergehenden unvollkommenen

Schwefelsäure, auch *Essigsäure* und eine beträchtliche Quantität *Kohle* als Rückstand. Die Essigsäure geht reiner über, wenn man dem Destillationsgemisch schwarzes Magnesiumoxyd zusetzt.

4) Wenn Alkohol mit der dreifachen Quantität Salpetersäure allmälig gemischt und dann langsam destillirt wird, so erhält man nach Entbindung der Naphtha u. s. w. im Rückstande *Sauerkleesäure* und (bei angewandter schwächerer Salpetersäure) *Weinsteinsäure* (§. 1510. 1481).

Wiegleb's *Vers. über die Natur der Zuckersäure* in Crell's *chem. Annalen.* 1784. II. S. 12. 100. Westrumb's *Vers. über die Entstehung der Zuckersäure und die Bestandtheile des Weingeists betr.* in s. *kl. phys. chem. Abhandlungen.* I. 1. S. 3. Hermbstädt's *phys. chem. Versuche.* I. S. 89. 205. Sage *Verfahren*, um aus Weingeist Zuckersäure zu ziehen in den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1785. p. 202. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1790. II. S. 439. Scheele *Versuche über den Aether* in den *n. Schwed. Abh.* 1782. III. S. 35. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1784. II. S. 336. 341.

§. 1751.

Man gewinnet den Alkohol unter dem gemeinen Namen *Branntwein* (*Spiritus inflammabilis*) durch Destillation aus jedem guten Weine und Biere (§. 1733. 1735), aus den schwächeren freilich nur in sehr kleiner

Digitized by Google

Quantität. Der im Handel vorkommende wird aus mancherlei der Weingährung fähigen Materien, nachdem man sie in diese versetzt hat, durch Destillation gewonnen: Der *Franzbranntwein* und *rheinische Branntwein* auf diese Weise aus Weintrestern (den nach dem Auspressen des Mosts übrigbleibenden Theilen der Trauben, in deren Zwischenräumen noch Mostheile stecken,) oder aus Weinhefen (indem auch diese nach Abgiessung des klaren Weins noch Weintheile an sich haben); der *Kornbranntwein* aus Getraide, meist aus Rocken; der *Arrak* aus Reis, auch aus dem Safte der Cocosnüsse und einiger Palmenarten; der *Rum* oder *Taffia* aus dem Safte des Zuckerrohrs und dem vom festen Zucker abgeflossenen Syrup; ferner aus *Zwetschen*, *Kirschen* u. a. *Obstarten*; aus *Kartoffeln*; aus den Stielen von *Bärlapp* (*Heracleum Sphondylium*); aus *Honig*.

Auch die thierische *Milch* kann einen brennbaren Geist geben, indem sie Milchzucker (statt des eigentlichen Zuckers) und Käse (statt der Colla) enthält. S. unten: *Milch*.

§. 1752.

Alle diese verschiedenen Arten des Branntweins enthalten mehr oder weniger

fremde Stoffe, die nach Verſchiedenheit des Materials verſchieden ſind; war die Deſtillation mit nicht hinlänglich gemäſsigter Hize gemacht, ſo daſs einige am Boden des Gefäſses liegende nicht feucht genug gebliebene Theile des Materials ſchon anfangende Röſtung erlitten haben, ſo iſt auch ſchon etwas brandige Säure entſtanden, welche mit übergeht, und, wenn es auch noch ſo wenig beträgt, dem ſo bereiteten Branntweine (*Fuſel*) einen unangenehmen Geruch und Geſchmack giebt. Auch enthält jeder Branntwein, auſser dem weſentlichen Waſſer des Alkohols, noch viel auſserweſentliches Waſſer *).

*) Guter Kornbranntwein ungefähr 0,68, guter Franzbranntwein ungefähr 0,56 Waſſer. Von dem Verfahren dieſen Waſſergehalt des Alkohols zu finden ſ. unten im *prakt. Theile*.

§. 1753.

Da der Alkohol viel flüchtiger iſt, als das Waſſer, ſo beſteht, wenn der Branntwein einer neuen Deſtillation ausgeſetzt und dabei nur bis etwa zur Hälfte überdeſtillirt wird, das in die Vorlage übergegangene aus Alkohol mit wenigem Waſſer, und heiſst *gereinigter Weingeiſt* (*Spiritus vini rectifica-*

Digitized by Google

tus). Er hat deſto weniger Waſſer, je früher man die Deſtillation unterbricht; das zuerſt übergehende ($\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{9}$) des ganzen kommt dem Alkohol ſchon nahe, deſto näher, je kleiner der übergegangene Theil nach Verhältniſs des ganzen iſt. Der Rückſtand iſt das Waſſer des Alkohols mit mehr oder weniger noch rückſtändigem Alkohol.

Ob die anderen fremden Stoffe mit dem Deſtillat übergegangen oder zurückgeblieben ſind, dieſes hängt davon ab, ob ſie flüchtiger oder minder flüchtig ſind, und wie lange man die Deſtillation fortgeſetzt hat.

§. 1754.

Wird bei dieſer Deſtillation mit dem Branntwein noch trocknes Kali carbonicum in hinlänglicher Quantität (wenigſtens der zwanzigſte Theil des ganzen Branntweins) in die Retorte geſchüttet, ſo hält dieſes nicht allein das aufſerweſentliche Waſſer des Branntweins zum Theile, ſondern auch die brandige Säure zurück, ſo dafs das Deſtillat bei verhältniſsmäſsig gleicher Quantität entwäſſerter und reiner iſt, als wenn die Deſtillation ohne dieſen Zuſatz geſchah. Wird ein auf dieſe Weiſe ſchon beträchtlich entwäſſerter und gereinigter Weingeiſt noch einmal

Digitized by Google

mal über trocknem Kali carbonicum zur Hälfte abdeſtillirt †), und dann dieſes Deſtillat noch einmal über *ſo viel* trocknem Kali carbonicum abgezogen, daſs faſt der ganze Bauch der Retorte mit dem Kali angefüllt iſt, und der Alkohol ſich ganz in den Poren des Salzhaufens verbirgt, ſo nimmt dieſe Menge Kali carbonicum dem Alkohol noch dermaſsen das rückſtändige Waſſer *), daſs das übergehende nun höchſt entwäſſerter und *höchſt gereinigter Weingeiſt* (*Spiritus vini rectificatiſſimus*) oder *Alkohol* iſt.

†) Man nannte ſonſt den über Kali carbonicum (Sal Tartari) abgezogenen Weingeiſt, *Spiritus vini tartariſatus*.

*) Lowitz in Crell's *chem. Annalen*. 1796. I. S. 196.

Von der Bereitung des *Branntweins*, ſo wie von der *Reinigung des Alkohols* ſ. unten im *prakt. Theile*.

§. 1755.

Wenn man guten Wein ſo lange der Deſtillation ausſetzt, bis nicht mehr Alkohol übergeht, ſo hat der Rückſtand den Weingeſchmack verloren, erhält ihn aber auch nicht wieder, wenn man den übergegangenen Alkohol wieder zu ihm zurückgieſst.

Dieſes ſcheint anzuzeigen, daſs der Alkohol, ſo wie er als Deſtillat beſchaffen iſt, doch kein Educt aus dem Weine ſey, ſondern in dieſer Qualität erſt erzeugt werde, wenn der Wein gekocht wird.

Naphtha.

§. 1756.

Durch die Miſchung des Alkohols mit gewiſſen Säuren erzeugt ſich mit Hülfe der Hitze eine brennbare, äuſserſt flüchtige Materie, welche den ätheriſchen Oelen nahe kommt, und mit den Namen *Naphtha*, *Aether* *), benannt wird. Wir wollen zuerſt die bekannteſte derſelben, die *Schwefelnaphtha* (*Naphtha* ſulphuroſa, *Naphtha* Vitrioli †) betrachten.

*) *Aether* iſt ein allgemeiner Name für feine Materie. *Naphtha* heiſst dieſe Flüſſigkeit von der Aehnlichkeit mit dem feinen (wahrſcheinlich durch unterirdiſche Deſtillation rectificirten) Bergöle, welches ebenfalls ſehr leicht, farbenlos und ſehr entzündlich iſt. Frobenius machte zuerſt dieſes Product unter dem Namen *Spiritus aethereus* in den *philoſ. Transact.* n. 413. 428. bekannt, man findet aber ſchon Spuren ſeiner Kenntniſs bey dem Baſilius Valentinus.

†) *Vitrioli*, weil die Schwefelſäure aus Eiſenvitriol gewonnen wird.

Digitized by Google

§. 1757.

Wenn entwässerte Schwefelsäure nach und nach *) zu gleichviel Alkohol gegossen, und damit durch Umschütteln wohl vermengt wird, so entsteht ein Gemisch, welches gelblich aussieht, und fast wie Malagawein riecht (§. 1741). Wenn dieses bei gelinder Erhitzung, mit wohlverwahrten Fugen, der Destillation ausgesetzt wird, so geht im Anfange des Kochens ein Dunst in die Vorlage über, der sich, wenn diese hinlänglich kalt ist, zu einer tropfbaren Flüssigkeit, der *Naphtha*, verdichtet. Bey fortgesetzter Destillation folgt eine minder flüchtige Materie, welche man *Weinöl* (*Oleum Vini*) genannt hat; gewässerte unvollkommene Schwefelsäure begleitet dieselbe, auch zeigt sich im übergegangenen etwas Essigsäure. Darauf fängt der Rückstand an, schwarz zu werden, (weil der gröste Theil des Hydrogens mit der Naphtha entwichen ist, und daher jetzt der Kohlenstoff des Alkohols frei wird,) es entbinden sich kohlehaltiges öliges Wasserstoffgas (§. 1762. Note 3.), und schwefligtsaures Gas und späterhin das letztere in solcher Menge, dass, wenn nicht der Retortenbauch um vieles gröser ist, als die Masse vor dem Aufschäumen war,

die noch in der Retorte übrige tropfbare Flüssigkeit grosentheils übersteigt und zum Halse herausgeht; wird die Erhitzung in einem hinlänglich weiten, und hohen Gefäse fortgesetzt, so wird der Rückstand immer zäher, harzartig und endlich verkohlt. Bei dieser Verkohlung sublimirt sich Schwefel.

*) Wenn die Mischung schnell geschieht, so ist die Erhitzung so stark, dass die entstehende Naphtha schon während der Mischung theils verdunstet, und gläserne Gefässe, wenn sie darin geschieht, zerspringen.

S. Westrumb's *Unters. des Harzes, welches bei der Verfertigung des Aethers entsteht*, in s. *phys. chem. Abhandl.* I. 1. S. 101. Hoffmann erhielt aus dem Rückstande, nachdem er mehrmals Alkohol davon abdestillirt hatte, endlich durch Ausziehung mit Wasser Phosphorsäure. S. Crell's *chem. Ann.* 1790. II. S. 408.

§. 1758.

Die dabei übergegangene Naphtha hat noch Wasser und Acidum sulphurosum bei sich: wird sie noch einmal über trocknem Kali carbonicum abgezogen, so hält dieses das Wasser und das Acidum sulphurosum zurück, so dass reine Naphtha übergeht.

Die Naphtha kann auch noch mehr Alkohol bei sich haben, als zur Existenz der naphthen

Naphtha wesentlich nöthig ist (§. 1762); wie sie davon zu befreien sey und überhaupt die Bereitung der Naphthen s. unten im *prakt. Theile.*

§. 1759.

Die reine *Schwefelnaphtha* (*Naphtha sulphurosa*) ist in der gemeinen Temperatur tropfbar flüssig, specifisch leichter, als Wasser, (0,732) auch specifisch leichter als Alkohol (§. 1738); (Naphtha überhaupt ist die leichteste aller uns bekannten tropfbaren Flüssigkeiten.) Sie ist sehr leichtflüssig, so dass sie in hohen Graden der Kälte noch flüssig bleibt †), sehr flüchtig, noch viel flüchtiger als ätherische Oele und Alkohol, verdunstet schon in gemeiner Temperatur schnell, und bewirkt dabei beträchtliche Kälte *). Sie ist farbenlos, hat aber sehr starken und sehr angenehmen Geruch, auch starken und (bei wenigen Tropfen) angenehmen Geschmack: eine grösere Quantität wirkt auf der Zunge und im ganzen Munde ein heftiges Brennen. Sie ist sehr entzündlich **), brennt mit weisserer Flamme, wie Alkohol, auch ohne Kohle zu lassen, giebt aber dabei ein wenig Russ (§. 1739). Sie mischt sich, nicht wie Alkohol, in jedem Verhältnisse, sondern, wie die ätheri-

schen Oele, nur in sehr kleiner Quantität mit Wasser ††); wird sie auf Wasser gegossen, so bleibt der gröfste Theil auf dem Wasser schwimmen, ohne sich damit zu mischen. Sie mischt sich aber in jeder Quantität mit Alkohol, auch mit ätherischen und fetten Oelen, löset Phosphorus, Harze, Federharz, Seife, Gallensteine, auf, nimmt aus der Auflösung des salzsauren Goldsalzes das Gold, aus der des salzsauren Eisensalzes das Eisen in sich auf (§. 838. 1048).

†) Bei Fourcroy's und Vauquelins Versuchen in künstlicher durch die Auflösung des salzsauren Kalks bewirkter Kälte (— 35) gefror doch die Schwefelnaphtha, obwohl der Alkohol nicht gefror. Scherer's *Journal d. Ch.* III, 13. S. 53.

*) Unter dem Recipienten einer Luftpumpe kocht die Naphtha in gemeiner Temperatur (§. 143), und bewirkt dabei so viel Kälte, dafs eine Schicht Wasser, von beiden Seiten unmittelbar mit Glase und so mittelbar mit Naphtha eingefafst, selbst in äufserer Sommertemperatur, bald gefriert.

**) Wenn ihr die Flamme einer brennenden Kerze auf einige Zolle genähert wird, entzündet sie sich schon: dies ist aber keine actio in distans, sondern, wegen der Flüchtigkeit der Naphtha ist die tropfbare Naphtha allemal mit einer Atmosphäre ihres eignen Dunstes umgeben. Die

Digitized by Google

Flamme einer Kerze, wie sie in diese Atmosphäre kommt, entzündet den *Dunst*, und die Entzündung setzt sich dann bis zu der *tropfbaren* Naphtha fort.

††) Ja, auch das, was mit dem Wasser sich mischt, ist vielleicht nur überflüssiger Alkohol mit etwas Naphtha verbunden, also versüsste Säure, und die Naphtha selbst schwimmt auf dem Wasser, ohne sich mit ihm zu mischen.

§. 1760.

Das *Weinöl* (§. 1757) ist auch specifisch leichter, als Wasser, und flüchtig, aber doch viel schwerer und minder flüchtig, als Naphtha, riecht nicht so angenehm, ist gelblich, giebt beim Verbrennen mehr Russ, und lässt Kohle zurück. Es hat mit den ätherischen Oelen der Vegetabilien viele Aehnlichkeit.

§. 1761.

Wenn die Naphtha mit 5 bis 6 Theilen Alkohol gemischt wird, so erhält man ein nicht ganz so leichtes und nicht ganz so flüchtiges Liquidum, welches *versüsste Schwefelsäure* (*Acidum sulphurosum dulce*) *) genannt wird, und zwischen Naphtha und Alkohol das Mittel hält. Eben diese entsteht, wenn das Gemisch (§. 1757) mehr Alkohol, gegen einen Theil Schwefelsäure 4, 5, 6 Theile Alkohol hält.

*) In der Pharmacie *Spiritus Vitrioli dulcis*, *Liquor anodynus mineralis* Hoffmanni. Hoffmann *de acido vitrioli vinoso*. Halae 1732. 4. Friedrich Hoffmann erhielt die Anleitung zu seiner Bereitung vom Apotheker Martmeyer, verbesserte sie, und führte dann den wohlthätigen Gebrauch desselben in der Arzneikunst ein.

§. 1762.

Wenn Naphtha in einem Gefäse, das aufser ihr wenig Luft enthält, siedet, so kann man mittelst des pneumatischen Apparats und Anwendung des Queckfilbers zur Sperrung ein Gas auffangen, welches *Naphthagas* oder *Aethergas* genannt werden kann. Es ist brennbar, giebt auch mit Lebensluft oder atmosphärischer Luft vermengt Knallluft *), hat aber ganz den specifiken, angenehmen Geruch der Naphtha, und bleibt auch nur in gemeiner Temperatur Gas, verdichtet sich aber in starker Kälte zu einer tropfbaren Flüssigkeit, welche noch flüchtiger ist, und stärker, als die Naphtha, riecht, ist also in so fern kein eigentliches Gas, sondern nur ein Dunst. Die mit gewöhnlicher Destillation gewonnene Naphtha, auch vom überflüssigen Alkohol gereiniget, ist nichts anders, als Alkohol mit diesem Naphthagas gesättiget. Auch das Naphthagas

ſcheint aufser den weſentlichen Stoffen der Naphtha doch auch etwas weniges Alkohol zu enthalten, weil es nicht bleibend iſt: ob ein bleibendes, vom Alkohol ganz freies, Naphthagas ſich darſtellen laſſe, iſt noch die Frage **).

Das Naphthagas iſt weit flüchtiger, als das Alkohol: daher iſt, wenn man Naphtha deſtillirt, das erſt übergehende *vollkommnere Naphtha* und das folgende hat mehr die Natur des *Spiritus ſulphuroſus dulcis*. Wegen der groſsen Flüchtigkeit des Naphthagas entweicht, bei der gewöhnlichen Deſtillation auch in der Winterkälte, immer ein Theil deſſelben durch die Fugen; daher iſt die Naphtha deſto ſchlechter (ärmer an Naphthagas), je wärmer die Temperatur iſt, darin man ſie deſtillirt, und je weniger dicht die Fugen ſind.

*) Ingenhouſs über eine neue Art der brennbaren Luft in ſ. *verm. Schriften* I. S. 235. Um dieſe Knallluft leicht zu haben, darf man nur aus einem Gefäſſe durch Erhitzung die gemeine Luft groſsentheils austreiben, ſodann einige Tropfen Naphtha hineingieſsen, es feſt verſchlieſſen, und erkalten laſſen.

**) Die holländiſchen Chemiſten Deiman, van Trooſtwyk, Nieuwlandt, Bondt und Lauwrenburgh haben vielfältige Verſuche über die Gasarten angeſtellt, welche ſich aus dem Gemiſche der Schwefelſäure mit Alkohol durch Wirkung der Hitze entwickeln, und wel-

che nach dem Verhältniſſe beyder Stoffe und nach der Periode des Proceſſes verſchieden ſind. Aus einem Gemiſche von einem Theile Alkohol und vier Theilen Schwefelſäure entwickelt ſich, theils ſchon ohne äuſsere Erwärmung, reichlicher mit Hülfe dieſer, ein gewiſſes Gas, das aus dem Gemiſche von gleichviel Schwefelſäure und Alkohol ſich erſt ſpäter, nach der Entbindung der Naphtha, entbindet. Es iſt mit ſchwefelichtſaurem Gas (§. 1757) gemiſcht, wird aber durch Waſchen mit waſsrigem Ammoniak davon befreiet und rein dargeſtellt. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,909, das der atmoſphäriſchen zu 1,000 geſetzt, hat einen unangenehmen Geruch, iſt brennbar, und brennt mit ſtarker dichter Flamme. Es wird vom Waſſer nicht verſchluckt; monatelang mit Waſſer geſperrt bleibt es unverändert; auch wirken ſalpeterhalbſaures Gas, Säuren, Ammoniakgas, Kali, Phosphor, auch zum Schmelzen erhitzt, nicht darauf. Aber überſaures ſalzſaures Gas und dieſes Gas miſchen ſich mit einander ſchnell, verſchwinden dabei als Gasarten, (wie ſalpeterhalbſaures Gas und Lebensluft thun,) und aus beiden entſteht ein dickliches graues Oel, das, nachdem die anhängende überſaure Salzſäure mit Lauge von Kali carbonicum abgewaſchen, piquant und angenehm riecht, ſüſslich, doch ganz anders als Naphtha ſchmeckt, ſich mit Waſſer miſcht und dieſem ſeinen Geruch mittheilt. Hat man mehr von dieſem Gas genommen, ſo iſt das Oel flüſſig und ſchwimmt auf dem Waſſer; hat man mehr von dem ſalzſauren Gas genommen, ſo

Digitized by Google

ist es dicklich, und sinkt im Wasser unter. Dasselbe Gas durch eine mit geschmolzenem Schwefel gefüllte Röhre getrieben, giebt geschwefeltes Wasserstoffgas, der Schwefel wird dabei schwarz, in einer mit Magnesiumoxyd gefüllten glühenden Röhre verwandelt er sich in kohlensaures Gas. Die holländischen Chemiker nennen es wegen dieser Eigenschaften, *kohlehaltiges öliges Wasserstoffgas*, oder *ölerzeugendes Gas*. Mehreres s. in Gilbert's *Annalen der Physik*. II. 2. S. 201. v. Crell's *chem. Annalen*. 1796. II. S. 195. 310. 430. Trommsdorff's *Journal der Pharm*. IV. 2. S. 98. Vergl. van Mons in Scherer's *Journal der Chemie*. III. 18. S. 739.

* * *

Memoire sur l'éther vitriolique, par Mr. Beaumé in den *Mem. present*. III. p. 209. *Diss. sur l'éther* par Mr. Beaumé. Paris 1757. 12. Bouwyn Tieböl *vom vitriolischen Aether* in den *Verhandl. der Maatschappye te Haarlem*. XIV. S. 131. übers. in Crell's *n. Entd*. IV. S. 172. Fourcroy und Vauquelin von der Wirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol und die Bildung des Aethers. In den *Annales de chimie*. XXIII. p. 308. Ueb. in Crell's *chem. Ann*. 1798. I. S. 400. u. in Trommsdorff's *Journ. der Pharm*. VI. I. 189.

§. 1763.

Die *Salpeternaphtha* (*Naphtha* nitrosa) hat jene Eigenschaften mit der Schwefel-

naphtha gemein, ist aber noch flüchtiger, als die Schwefelnaphtha, gelblich, und hat einen anderen Geruch, der mit dem Geruche des Borsdorfer Apfel Aehnlichkeit hat, auch einen anderen, etwas bitterlichen, Geschmack. Ihre Flamme ist heller, als die der Schwefelnaphtha, und giebt mehr Russ, auch läfst sie beim Abbrennen etwas kohligten Rückstand.

§. 1764.

Die entwässerte Salpetersäure giebt mit Alkohol auf eben die Weise Naphtha, wie die Schwefelsäure: aber auch schon ohne Destillation. Auf dem Gemisch der Säure und des Alkohols scheidet sich die Naphtha schon so ab, dafs sie oben auf schwimmet. Sie hat ebenfalls noch freie Säure an sich, wird aber davon befreiet, wenn sie über Kali carbonicum abgezogen wird. Während der Mischung entbindet sich salpeterhalbsaures Gas, kohlensaures Gas, und Naphthagas (§. 1762), und wenn die Temperatur nicht sehr niedrig ist, so viel, dafs gar keine tropfbare Naphtha sich zeigt.

Duhamel (*deux procedés nouveaux pour obtenir sans le secours du feu une liqueur éthérée* in den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1742. p. 379) und Sebastiani (*de nitro et modo cum ejus acido*

Haus Naphthae parandi. Erford. 1746. 4.) haben die Bereitung der Salpeternaphtha zuerst gezeigt.

Wenn auf 2 Theile Salpeter ein Gemisch aus 1 Theil Schwefelsäure und 1 Theil Alkohol gegossen werden, und das Ganze der Destillation ausgesetzt wird; so geht Salpeternaphtha in die Vorlage über. Die Schwefelsäure treibt nämlich die Salpetersäure aus dem Salpeter aus; diese wirkt auf das Alkohol u. s. w.

Von dem Gas, welches bei der Entstehung der Salpeternaphtha entbunden wird, *ätherisches Salpetergas* (*Gas nitreux etherisé*) s. Delman und Gehülfen in Crell's *chem. Ann.* 1796. II. S. 110. 222.

Von einem, bei der Bereitung der Salpeternaphtha mit Hülfe des Magnesiumoxyds, sich zeigenden schweren *Oele* s. Ritter in Scherer's *allg. Journal der Chemie.* III. 13. S. 36.

§. 1765.

Die sogenannte *versüsste Salpetersäure* (*Acidum nitrosum dulce*) *) verhält sich zur Salpeternaphtha, wie die versüsste Schwefelsäure zur Schwefelnaphtha (§. 1761).

*) In der Pharmacie *Spiritus Nitri dulcis.*

§. 1766.

Dass die Naphtha vom Alkohol verschieden sey, zeigen die Eigenschaften der-

ſelben (§. 1759) deutlich genug. Die allgemeinen Grundſtoffe jeder Naphtha ſind *Waſſerſtoff* und *Kohlenſtoff*, und etwas weniges *Oxygene*, mit *Alkohol*; ſie unterſcheidet ſich alſo vom Alkohol erſtlich darin, daſs ſie nach Verhältniſs des in ihr enthaltnen wenigen Waſſers mehr Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, als das Alkohol enthält *), und dadurch den ätheriſchen Oelen näher kommt, weshalb ſie auch nicht ſo, wie Alkohol, in jedem Verhältniſſe ſich mit Waſſer miſcht; zweitens darin, daſs ſie auch ſchon etwas Oxygene enthält. Der Grund ihrer Entſtehung iſt zwiefach: 1) entziehen die Säuren dem Alkohol einen groſsen Theil ſeines weſentlichen Waſſers, 2) ziehen der Waſſerſtoff und Kohlenſtoff des Alkohols aus der Säure etwas Oxygene an.

*) Sie enthält nämlich Waſſer, in ſo fern das Alkohol Waſſer enthält (§. 1760); da aber ſchon im Alkohol Waſſerſtoff und Kohlenſtoff enthalten ſind (Ebend.), und die Naphtha noch auſser dem Alkohol Waſſerſtoff und Kohlenſtoff enthält, ſo enthält ſie dieſe brennbaren Stoffe nach Verhältniſs des Waſſers in gröſserer Quantität, als das Alkohol (§. 1762).

Daſs die Naphtha das aus dem Alkohol ausgeſchiedene weſentliche *Oel* deſſelben ſey, iſt eine unſtatthafte Meinung, da im Alkohol kein Oel erwieſen iſt (§. 1749).

§. 1767.

Diese Mischung der Naphtha ist theils aus ihrer Verbrennung klar, theils läfst sich aus anderen Erscheinungen auf dieselbe schliefsen. 1) Dafs sie *Hydrogene* enthalte, ist schon aus ihrer grofsen Flüchtigkeit wahrscheinlich, und wird bewiesen, indem bei ihrer Verbrennung *Wasser* entsteht. 2) Dafs sie *Kohlenstoff* enthalte, zeigt sich bei der Entstehung der *Kohlensäure*, indem sie verbrennt. 3) Dafs sie *Oxygene* enthalte, ist sowohl aus ihrem starken Geschmack, (da die brennbaren Grundstoffe für sich geschmacklos sind, aber Geschmack erhalten, wenn sie mit Oxygene gemischt werden,) als daraus zu schliefsen, dafs bei der Destillation der Schwefelnaphtha unvollkommene Schwefelsäure, bei der Salpeternaphtha Salpeterhalbsäure entsteht, weil daraus folgt, dafs die angewandten Säuren Oxygene abgegeben haben. Sie enthält aber, (von zufällig anhängender Säure durch Abziehen über Kali gereinigt,) nicht so viel Oxygene, dafs sie sauer wäre, sondern ist nur eine Halbsäure, wie der Zucker. 4) Vermöge des Alkohols ist das Gemisch dieser Stoffe tropfbar, welches für sich allein nur ein gasartiges Oxyd des gekohlten Wasserstoffs wäre (§. 1766).

Digitized by Google

§. 1768.

Dafs aber die reinste Schwefelnaphtha etwas *Schwefel* enthalte, erhellet nicht allein daraus, dafs bei ihrer Verbrennung unvollkommene Schwefelsäure entsteht, sondern auch daraus, dafs, wenn man (in einer Tubulatretorte) reine Salpetersäure auf Schwefelnaphtha giefst, Salpeternaphtha in die Vorlage übergeht, und der Rückstand Schwefelsäure enthält, daher aus der Auflösung der Schwererde in einer Säure Baryta sulphurica fället *). Da nun die Schwefelnaphtha und Salpeternaphtha, auch in der gröfsten uns erreichbaren Reinheit, verschiedenen Geruch und Geschmack haben, so ist daraus zu schliefsen, dafs es wirklich mehrere Arten Naphtha geben könne, deren jede, aufser den gemeinen Stoffen jeder Naphtha (§. 1766), auch etwas von der Basis acidificabilis ihrer Säure enthält. Die Salpeternaphtha enthält also, wenn diese Behauptung richtig ist, aufser dem Wasserstoffe, Kohlenstoffe und Oxygene, auch *Salpeterstoff*: dafs bei ihrer Verbrennung nicht Salpetersäure entsteht, widerlegt dieses nicht, da der Salpeterstoff, er sey nun ein einfacher oder zusammengesetzter Stoff, doch nicht brennbar ist.

*) Nach

*) Nach Rose's Versuchen (Scherer's *Journal der Chemie.* IV. 21. S. 253) mit Naphtha, die erst über Kali und dann noch einmal über Baryta carbonica abgezogen war, enthält solche Schwefelnaphtha keinen Schwefel, wenigstens entsteht keine Schwefelsäure, wenn man Salpetersäure über ihr abzieht. Indessen ist doch der Unterschied der reinsten Schwefelnaphtha unleugbar: ist vielleicht jene die reine Naphtha, und diese Naphtha mit Salpeterstoff?

§. 1769.

Die *Salzsäure* mischt sich zwar im wässrigen Zustande mit Alkohol, auch wird salzsaures Gas vom Alkohol verschluckt. Allein sie giebt keine Naphtha, weil sie nicht, wie die Schwefelsäure und Salpetersäure, vom Alkohol zerlegt werden, und Oxygene an dasselbe abgeben kann (§. 1766) *a*). Aus der *übersauren Salzsäure* lässt sich mit Alkohol ein sogenanntes *Salzöl* (Oleum Acidi muriatici) *b*) bereiten, welches einige auch *salzsaure Naphtha* (*Naphtha* muriatica) nennen. Es ist aber specifisch schwerer *c*), als Wasser, gelb, riecht und schmeckt fast wie ein ätherisches Oel, mischt sich nicht mit Wasser, und giebt beim Verbrennen weit mehr Russ und Kohle, als eine Naphtha *d*).

a) So hat man nach den bisher gemachten Erfahrungen gelehrt. Hr. Basse aber behauptet, die

Nichterscheinung einer Naphtha bei der Destillation der Salzsäure mit Alkohol rühre nur daher, dafs man die Säure in zu gewässertem Zustande angewandt habe. Er schmolz 5 Pfunde Kochsalz, um es ganz zu entwässern, liefs es warm pulvern, und verwahrte es in einer wohlverschlofsenen Flasche. Von diesem 20 Unzen, übergofs er mit 10 Unzen Alkohol, der über geschmolzener und warm gepulverter Pottasche abgezogen war, und eben so viel Schwefelsäure (Nordhäuser Vitriolöl), die er demselben schon vorher beigemischt hatte. Er destillirte 12 Unzen ab, destillirte davon wieder die Hälfte ab, gofs sie auf (3 Loth) ätzendes Kali in (12 Loth) Wasser aufgelöst; darauf schieden 6 Loth oben auf schwimmende farbenlose Naphtha sich ab, welche knoblauchartig roch und schmeckte, mit grüner Flamme brannte, und beim Verbrennen Geruch von Salzsäure verbreitete. v. Crell's *chem. Annalen.* 1801. I. S. 361.

b) So entsteht ein solches Salzöl, wenn Kochsalz (8), schwarzes Magnesiumoxyd (4), Schwefelsäure (4) und Alkohol (12) mit einander der Destillation ausgesetzt werden. Westrumb's Unters. der Salzsäure in Rücksicht auf ihre Verlüssung und der Verfertigung einer wahren Naphtha Salis, in s. *kl. phys. chem. Abh.* I. Heft 2. S. 3. Die älteren Arten, diese Naphtha mittelst des *Stibicum muriaticum* (Pott *de acido salis vinoso. Obs. chym.* Coll. I. p. 125. Neumann *praelectiones chemicae.* Ed. Zimmermann p. 1599.) oder des *Stannicum muriaticum* (Rouelle im *Journ.* des Sçav. 1759. p. 405.) zu berei-

Digitized by Google

ten, beruhen darauf, dafs die Salzsäure in diesen Salzen sich im übersauren Zustande befindet.

c) Heyer erhielt jedoch eine leichte auf dem Wasser schwimmende und weisse Naphtha, wenn er über dem Rückstand der schweren Naphtha einigemal Alkohol abzog, und dann das Destillat mit Wasser vermischte. Crell's *chem. Annalen* 1787. I. S. 54.

d) Die sogenannte *versüfste Salzsäure*, oder das Destillat, aus einem Gemisch von drei Theilen Alkohol mit einem Theile rauchenden Salzgeists, ist eigentlich nur ein Gemisch aus Alkohol und Salzsäure, und von dem nicht destillirten Gemische nur dadurch verschieden, dafs sowohl vom Alkohol als von der Salzsäure die entwässertsten Theile zuerst übergehen.

§. 1770.

Aus der *Flufssäure* bereitete Scheele mit Hülfe des schwarzen Magnesiumoxyds eine Naphtha, die nach Salpeternaphtha roch *a*). Aus der *Boraxsäure*, *Phosphorsäure b*), *Weinsteinsäure c*), *Sauerkleesäure d*), *Benzoesäure e*), hat man bis izt keine Naphtha bereiten können.

a) Scheele's *Verf. über den Aether* in den *n. Schwed. Abh.* 1782. III. S. 35. übers. in Crell's *chem. Ann.* 1784. II. S. 341. §. 5.

b) Günther erhielt eine Naphtha, die er *Harnnaphtha* nennt, als er eingedickten Harn von

Digitized by Google

den letzten Salzkryſtallen abgegoſſen, bis zur Trockne abdampfte, mit Schwefelſäure vermengte, dann deſtillirte, und die Dünſte in Alkohol auffieng. Daſs aber dieſe Naphtha eine Phosphornaphtha geweſen ſey, iſt nicht erwieſen, auch nicht wahrſcheinlich. (Crell's *n. Entd.* III. S. 40.) Es konnte die Naphtha aus der angewandten Schwefelſäure entſtanden und nur durch Beimiſchung fremder Stoffe aus dem Harn verändert ſeyn. S. Crell *eb.* S. 266.

c) Weſtrumb erhielt zwar aus Weinſteinſäure mit Hülfe des ſchwarzen Magneſiumoxyds Naphtha; allein die Weinſteinſäure wird durch das Oxygene des Oxyds in Eſſigſäure verwandelt.

d) Bergman (*de acido ſacchari.* §. II. *Opuſc.* I. p. 243.) erhielt doch bei der Deſtillation von einer Auflöſung der Sauerkleeſäure in gleichviel Spiritus vini rectificatus, in der Vorlage etwas weniges naphthaähnliche Flüſſigkeit, welche auf der übrigen ſchwamm, aber wenig Geruch hatte, nur erwärmt ſich anzünden lieſs, und dann nicht mit weiſſer, wie andre Naphthen, ſondern mit blauer Flamme brannte.

e) Scheele erhielt doch eine Art Naphtha, als er *Benzoeſäure* (2), gemeine Salzſäure (1) und Alkohol (6) mit einander deſtillirte. Sie roch nach Benzoeſäure, ſchwamm theils auf dem Waſſer, theils ſank ſie zu Boden. A. a. O. §. 8. S. 345.

§. 1771.

Die *Eſſigſäure* giebt, mit Alkohol wie die Schwefelſäure behandelt (§. 1757), eine

Digitized by Google

Essignaphtha (*Naphtha* acetosa), die, auch durch Abziehen über Kali carbonicum von freier Säure gereinigt, doch essigähnlich riecht, obwohl ihr Geruch weit stärker und angenehmer, als der der Essigsäure ist. Sie brennt mit heller starker Flamme, giebt Russ und etwas Spur von Kohle.

Von der Bereitung dieser Naphthe s. unten im *prakt. Theile.* Aus dem blosen Acidum acetosum (§. 1554) läst sich doch nicht wohl Naphtha machen, wenn man nicht dasselbe mit Kali oder Natrum sättigt, und daraus mit Schwefelsäure und Alkohol durch Destillation Naphtha macht. Daher entsteht hier der Verdacht, dass die Naphtha der Essigsäure nur in so fern Naphtha enthalte, als Schwefelnaphtha darin sey. Auch aus blosem Acidum aceticum, aus Cupricum acetosum (§. 973), aus welchem der Graf von Lauraguais zuerst diesen Essig bereitete (*Journal der Sçavans.* Juillet 1759. p. 318), konnte Scheele (Crell's *chem. Ann.* 1784. II. S. 342) keine Naphtha erhalten, ohne einige Schwefelsäure zuzusetzen. Indessen ist es doch Reuss (*Ebend.* 1786. II. S. 325) und Fourcroy (*Elem. de Chimie.* T. 115. p. 284) gelungen, aus dem aus Grünspan destillirten Essige mit Alkohol Naphtha zu erhalten, und Lowitz hat beobachtet, dass, wenn man Essigsäure, die durch Frost entwässert ist, (wodurch sie zugleich fast Acidum aceticum wird (§. 1555), der Destillation ausetzt, das zuerst

übergehende, nochmals durch Deſtillation gereinigt, ſich ohne Alkohol als Eſſignaphtha zeigt. (Crell's *Annalen*, 1787. I. S. 307.) Dieſes läſst ſich gar wohl erklären, weil bei der Deſtillation der Eſſigſäure das zuerſt Uebergehende am meiſten Hydrogene, und das Folgende immerfort weniger Hydrogene hat. Es iſt aber die Quantität der ſich ſo zeigenden Naphtha nach Verhältniſs der ganzen Quantität der Eſſigſäure nur ſehr klein, und daher nicht merklich, wenn man nicht Eſſigſäure in ſehr groſsen Quantitäten deſtillirt.

§. 1772.

Die *Eſſignaphtha* giebt bei ihrer Verbrennung Waſſer und Kohlenſäure. Sie enthält, nach der obigen Beſtimmung (§. 1766), wie jede Naphtha, Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Oxygene und Alkohol; ihr Unterſchied von der Schwefelnaphtha und Salpeternaphtha beſteht wahrſcheinlich darin, daſs ſie weder Schwefel- noch Salpeterſtoff, aber ſtatt des Schwefels in jener noch *Waſſerſtoff* D, mithin mehr Waſſerſtoff, als jene Naphthen, enthält. Und vom Alkohol iſt ſie durch das Oxygene *b* verſchieden, welches im Alkohol bloſs als Grundſtoff des Waſſers, in der Eſſignaphtha aber als Grundſtoff des mit dem Alkohol verbundnen Oxyds (Naphthagas) iſt (§. 1762).

Digitized by Google

Folgende tabellarische Uebersicht kann diese Unterschiede einigermaßen anschaulich machen.

Alkohol

Wasserstoff Kohlenstoff Wasser
b
Wasserstoff Oxygene
a

Essignaphtha

Wasserstoff Wasserst. Kohlenst. Oxygene Alkohol
D C b
Wasserstoff Kohlenstoff Wasser
B
Wasserstoff Oxygene
A a

Salpeternaphtha

Salpeterstoff Wasserst. Kohlenst. Oxygene Alkohol
C b
Wasserstoff Kohlenstoff Wasser
B
Wasserstoff Oxygene
A a

Schwefelnaphtha

Schwefel Wasserstoff Kohlenstoff Oxygene Alkohol
C b
Wasserstoff Kohlenstoff Wasser
B
Wasserstoff Oxygene
A a

Vergl. jedoch oben Note *) zu §. 1768.

Digitized by Google

§. 1773.

Die meiſten, wenn nicht alle, andere Arten des Naphtha kommen mit der Eſſignaphtha überein, indem die Säuren, aus denen man ſie macht, mit der Eſſigſäure ſchon an ſich ſelbſt meiſt übereinkommen, oder bei der Bereitung zu Eſſigſäure werden.

So die *Ameiſennaphtha* (Jo. Afzelius Arvidſon *de acido formicarum.* Upſal. 1777. 4. Bucholz in Crell's *n. Entd.* VI. S. 55.), weil die Ameiſenſäure, von den anhängenden Oeltheilchen gereiniget, mit der Eſſigſäure faſt übereinkommt; die *Holznaphtha* (Göttling in Crell's *chem. Journal.* II. S. 55.), *Fettnaphtha* (Crell *ebend.* I. S. 93.), *Reisnaphtha* (*Derſ.* in ſ. *n. Entd.* III. S. 71.) weil, wenn man dieſe Säuren mit Kali oder Natrum ſättiget, und aus dem Mittelſalze mit entwäſſerter Schwefelſäure austreibt, dabei dieſelben in Eſſigſäure verwandelt werden.

* * *

Hermbſtädt *über die Entſtehung des Aethers und die Verfüſſung der Säuren.* In ſ. *phyſ. chem. Verſ. u. Beob.* I. S. 45. 116. Laur. de Crell resp. Hausbrand *de acidorum inprimis nitroſi et muriatici dulcificatione.* Helmſt. 1782. Ueb. in Baldingers *med. Journal.* 1784. 3. Schrader *über die Naphthen und verſüſsten Säuren* in Trommsdorffs *Journal der Phar-*

Digitized by Google

macie. III. 2. S. 133. Wend *über die Beſtandtheile des Aethers* ebend. S. 236.

II. Saure Gährung.

§. 1774.

Wenn die Schleimzucker enthaltenden und daher zur Weingährung fähigen Stoffe (§. 1731) die Weingährung überſtanden haben, und dann ferner dem Zutritte der Luft und hinlänglicher Wärme ausgeſetzt bleiben, ſo gehen ſie in eine zweite, die *ſaure Gährung* (*Fermentatio acida*) über. Gummi, Amylum, Extractivſtoff, und die Körper, in denen einer dieſer Stoffe vorwaltet, gehen, wenn ſie gähren, ſogleich in dieſe Gährung über.

§. 1775.

Das Product dieſer ſauren Gährung iſt *Eſſigſäure* (§. 1551); ſie entſteht aus dem in dem gährenden Gummi, Extractivſtoff u. ſ. w. vorhandenen Waſſerſtoffe und Kohlenſtoffe und dem Oxygene der atmoſphäriſchen Luft. Es iſt jedoch ein ganz freier Zutritt der Luft dazu nicht einmal nöthig, die kleine, in den Gefäſsen mit eingeſchloſſene, oder in den Poren der Körper enthaltene

Digitized by Google

Luft ist hinlänglich, indem die zur Essiggährung fähigen Stoffe schon selbst Oxygene enthalten, vermöge dessen durch Aenderung der Verbindungsart schon Essigsäure entstehen kann.

Dass es bei der Entstehung der Essigsäure nur auf die Verbindung des Wasserstoffs und Kohlenstoffs mit Oxygene ankomme, zeigt Keber's Erfahrung, der aus Weingeist (4 Unzen) mit Wasser (8 Pfund) verdünnt, in mäfsiger Stubenwärme in 2 Monaten guten Essig erhielt. Crell's *chem. Annalen.* 1792. II. S. 394.

Sehr merkwürdig ist hier Anschel's Beobachtung, der aus einem Gemisch von Wasser, Bierhefe und Zucker in dem Vacuo der Luftpumpe bei 15° in 4 Tagen Essig erhielt, da hingegen dieselbe Mischung der gemeinen Luft ausgesetzt in der gleichen Zeit keine merkbare Veränderung zeigte. Gilbert's *Annalen der Physik.* II. 3. S. 362.

§. 1776.

Oft entsteht bei dieser Gährung, wenn die gährenden Körper viel Gummi oder Extractivstoff enthalten, zumal wenn sie langsam erfolgt, auf der Oberfläche ein sogenannter *Kahn*, d. h. eine weisse Haut, wahrscheinlich indem das Gummi, der Extractivstoff — aus der Luft Oxygene anzieht, dadurch im Wasser unauflöslich und fest wird.

Digitized by Google

Auf diesem Kahne erzeugen sich bald gewisse (kryptogamische) *) Pflänzchen (*Schimmel*).

*) Wahrscheinlich gar nicht *gamische*, sondern *generatione spontanea* entstehende.

§. 1777.

Auch lassen einige sauergährende Flüssigkeiten wieder *Hefen* fallen, die von jenen Wein- und Bierhefen (§. 1737) unter dem Namen *Essighefen* (Essigmutter) unterschieden werden, deren Natur aber noch nicht hinlänglich bekannt ist.

Die Weinesslighefen enthalten keinen Weinstein, vielmehr mindert sich der Weinstein in den Weinfässern, wenn der in ihnen liegende Wein zu Essig wird.

§. 1778.

Auf diese Weise entsteht aus Most, nachdem er zu Wein geworden, der *Weinessig*, aus Würze, nachdem sie zu Bier geworden, der *Biéressig*, aus Obst der *Obstessig* u. s. w. Alle diese Essigarten sind aber nicht reine Essigsäure (§. 1551), sondern enthalten ausserdem viel Wasser, dann auch Colla oder Eiweisstoff, Gummi — und der Weinessig auch Weinstein, welcher, wenn er am Bo-

Digitized by Google

den des Weinfaſſes gelegen hatte, ſich nach und nach wieder auflöſet, wie bei der ſauren Gährung der Weingeiſt verſchwindet (§. 1745). Es ſcheint auch eben dieſer Weinſtein ſammt dem Weingeiſte (§. 1775) zum Theil in Eſſig verwandelt zu werden *).

*) Man kann *Weinſteinſäure* in Eſſig verwandeln, wenn man ſie in Waſſer aufgelöſet und mit 4 Theilen Alkohol verſetzt in Digeſtionswärme (70 Fahr.) ſtellt.

§. 1779.

Vermöge dieſer fremden Stoffe, insbeſondere vermöge der Colla oder des Eiweiſsſtoffes iſt der gemeine Wein- und Biereſſig dem *Schaalwerden* (Vapeſcere), einer an faule Gährung gränzenden Entmiſchung unterworfen, welche bei der reinen Eſſigſäure nicht Statt finden kann.

§ 1780.

Wird der gemeine Eſſig der Deſtillation ausgeſetzt, ſo gehen Eſſigſäure und Waſſer in die Vorlage über, Colla, Gummi, Weinſtein — bleiben in der Retorte zurück. Wird die Deſtillation fortgeſetzt, bis faſt alles übergegangen iſt, ſo wird der Rückſtand wegen Mangel an Waſſer bran-

Digitized by Google

dig, und theilt seinen brandigen Geruch dem Destillate mit. Wenn aber die Destillation nicht so lange fortgesetzt, nur etwa die Hälfte des ganzen übergegangen ist, so ist dann der *destillirte Essig* nicht allein von der Colla u. s. w. gereinigt, sondern auch frei von brandigem Oel, und besteht aus reiner Essigsäure und Wasser. Er ist aber keinesweges stärker (weniger gewässert) als der gemeine Essig, weil die Essigsäure nicht ganz so flüchtig ist, als das Wasser, mithin die übergegangene Hälfte aus mehr Wasser und weniger Essigsäure, die zurückgebliebne (*Sapa* Aceti) aber aus weniger Wasser und mehr Essigsäure besteht. Wird dieser destillirte Essig einem höheren Grade der Frostkälte ausgesetzt, so gefriert nur ein Theil seines Wassers: das Flüssigbleibende ist concentrirte, d. h. solche Essigsäure, welche weniger Wasser, als die nicht gefrorne, hat (§. 1555). Wird aus reiner Essigsäure und Natrum ein festes Neutralsalz bereitet, so ist in demselben die Essigsäure in einem sehr entwässerten Zustande, indem sie dann blos das Krystallenwasser des Salzes hat, und kann in diesem Zustande durch Wirkung der entwässerten Schwefelsäure mit Hülfe der Destillation ausgetrieben werden *).

Jo. Christoph Westendorff *de optima acetum concentratum ejusdemque naphtham conficiendi ratione.* Goetting. 1772. 4. Von dem Verfahren, Essig zu destilliren und zu concentriren s. unten im *prakt. Theile.*

§. 1781.

Zu der sauren Gährung gehört auch gewissermaßen das *Ranzigwerden* der *Oele* (§. 1657), wie denn auch die Fettsäure, welche dabei entsteht, durch Destillation über Kohlenstaub leicht in Essigsäure verwandelt wird.

Brodgährung.

§. 1782.

Mehl (§. 1701), mit Wasser und einem Gährungsmittel (§. 1730) *) vermengt, geht vermöge seines Schleimzuckers ebenfalls in Weingährung (§. 1731) über. Es entbindet sich kohlensaures Gas, welches, weil es nicht sofort aus dem zähen Teige entweichen kann, sich in demselben verhält, und ihn auflockert †); zugleich mischen die Colla, das Amylum und der Schleimzucker bei dieser Gährung sich mit einander, so daſs sie nach vollendeter Gährung nicht mehr, wie im ungegohrnen Mehlteige (§. 1701),

Digitized by Google

von einander getrennt werden können. Durch die Hitze des Backens wird sodann nicht allein der Teig ausgetrocknet, sondern auch die Gährung unterdrückt, damit sie nicht in saure Gährung übergehe. Bei dem Rockenbrodte geht der Teig, weil man ihm etwas schon sauergewordenen Rockenmehlteig (*Sauerteig*) zusetzt, der Teig vor dem Backen auf der Oberfläche in anfangende saure Gährung über, worauf die sauergewordenen Theile durch nachfolgendes Kneten mit den übrigen vermengt werden **).

*) Z. E. frischer Bierhefe; Mehlteige, welcher schon in Gährung begriffen ist.

†) Daher die lockere poröse Beschaffenheit des guten Brods, die jedoch zum Theile auch daher entsteht, dass bei dem Kneten und Zusammenschlagen des Teigs atmosphärische Luft gefangen wird, die dann durch die Erwärmung bei der Gährung und noch mehr bei dem Backen sich ausdehnt.

**) Die Regeln zum Bereiten guten Brodts s. unten im *prakt. Theile.*

Digitized by Google

III. Fäulniſs.

§. 1783.

Die Colla und der Eiweiſsſtoff, und alle vegetabiliſche Körper, welche dieſe enthalten, ſind zu derjenigen Entmiſchung fähig, welche man *faule Gährung* (*Fermentatio putrida*), oder *Fäulniſs* (*Putredo*) nennet.

Die anderen Stoffe, weſentliche Salze, (Gummi?) Amylum, Oele, Harze, und die vegetabiliſchen Körper, welche nur dieſe enthalten, ſind zur Fäulniſs nicht fähig. Körper, welche von dieſen anderen Stoffen genug enthalten, gehen, wenn ſie auch viel Zucker enthalten, erſt in geiſtige, wenn Gummi oder Amylum oder Extractivſtoff, erſt in ſaure — Gährung, und dann in Fäulniſs über.

§. 1784.

Producte der Fäulniſs ſind, indem die flüchtigen Stoffe des faulenden Körpers in gewiſſen Verhältniſſen nach und nach von den übrigen ſich losreiſſen, *Gasarten* und *Dünſte*, welche durch ihren beſonderen, uns äuſserſt ekelhaften Geruch, ſich von anderen unterſcheiden. Die Baſis derſelben ſcheint der flüchtigſte aller Stoffe, der *Waſſerſtoff*, zu ſeyn, welcher, nach Verſchie-

den-

Digitized by Google

denheit der faulenden Körper, auch in den verschiedenen Perioden der Fäulniss, *Kohlenstoff*, *Schwefel*, *Phosphor*, *Salpeterstoff*, mit einem oder mehreren derselben in verschiedenen Verhältnissen gemischt, als kohlehaltiges, schwefelhaltiges, phosphorhaltiges Wasserstoffgas, Ammoniak, sich entbindet.

§. 1785.

Vermöge des Wasserstoffes ist das aus faulenden Körpern sich entbindende Gas *brennbar*. Dieses zeigt sich insbesondere bei der *Sumpfluft*, welche man gewinnen kann, wenn man den Schlamm der Sümpfe aufrührt, und die aufsteigenden Blasen in einem mit Wasser gefüllten und mit dem Sumpfwasser selbst gesperrten Recipienten auffängt. Sie ist *kohlehaltiges Wasserstoffgas*, und liefert, indem sie verbrennt, nicht blos Wasser, sondern auch Kohlensäure.

Alessandro Volta lettere al P. G. Campi *sull' aria inflammabile nativa della paludi*. Como 1776. 1778. 8. Ueb. Winterthur 1778. 8.

§. 1786.

Aus vielen Körpern entwickelt sich in einer gewissen Periode ihrer Fäulniss *salpe-*

Digitized by Google

terſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas oder *Ammoniak*, welches an ſeinem ſpecifiken ſtechenden Geruche, an dem Nebel, den es mit hinzukommendem Dunſt einer Säure giebt, an der Miſchung mit Waſſer, Auflöſung des Kupfers mit blauer Farbe — kenntlich wird.

So vorzüglich aus den Pflanzen der Linneiſchen Claſſe *Tetradynamia:* im Thierreiche vorzüglich aus *Harn.*

§. 1787.

Aus einigen faulenden Körpern entwikkelt ſich *ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas*, welches ſich durch ſeinen ſpecifiken Geruch, und ſeine Wirkung auf Silber und andere Metalle offenbart.

So vorzüglich aus dem Geſchlecht *Allium* u. s. *Zwiebelgewächſen:* im Thierreich vorzüglich aus *Eidötter.*

§. 1788.

Aus einigen faulenden Körpern entwikkelt ſich auch *phosphorhaltiges Waſſerſtoffgas*; welches ſich ebenfalls durch ſeinen ſpecifiken Geruch, und ſein Leuchten (im Dunkeln) offenbart.

So vorzüglich aus *Schwämmen*; im Thierreich aus *faulenden Fiſchen.*

Digitized by Google

§. 1789.

Auch *kohlensaures Gas* entwickelt sich aus faulenden Körpern, und offenbart sich; indem es aus dem Kalkwasser kohlensauren Kalk niederschlägt.

§. 1790.

Die festen Körper werden, wenn sie faulen, weicher und feuchter, einige zerfliessen endlich ganz, so dass sie völlig ihre Gestalt verlieren. Vielleicht wird dabei, aus dem Hydrogene der faulenden Körper und dem Oxygene der Luft, *Wasser* erzeugt.

§. 1791.

Wenigstens kann man bemerken, dass wenn Körper in Lebensluft, die in einem Recipienten eingesperret ist, faulen, die *Luft* sich *vermindert*, indem das zur Sperrung dienende Wasser oder Quecksilber im Recipienten steigt.

§. 1792.

Auch fault ein zur Fäulniss fähiger Körper geschwinder in reiner *Lebensluft*; als in atmosphärischer Luft. Hingegen fault er in irrespirablen, zumal in sauren; Gasar-

ten, langsamer, vorzüglich langsam im *salpeterhalbsauren* Gas, *schwefelsauren* und *salzsauren Gas.*

Von den Mitteln zur Abhaltung der Fäulniss, Wiederholungen zu vermeiden, erst im *prakt. Theile.*

* * *

Essay pour servir à l'histoire de la putrefaction. Paris 1766. David Macbride *experimental essays.* London 1764. übers. durch Conrad Rahn. Zürich 1766. *Ueber die Fäulniss.* Hildburghausen 1795.

* * *

Geo. Ern. Stahl *zymotechnia fundamentalis.* Hal. 1697. und in *Opusc.* p. 65. Ueb. Stettin und Leipz. 1748. 8. J. P. Brinkmann *Beiträge zu einer neuen Theorie der Gährung.* Cleve 1774. 8. Joh. Christ. Wiegleb *neuer Begriff von der Gährung und den ihr unterwürfigen Körpern.* Weimar 1776. 8. J. A. Weber *Abhandlung vom Salpeter nebst einer Abh. von der Gährung.* Tübingen 1779. 8. Marchand's *neue Theorie der Gährung.* Mannheim 1787. 8. Hermbstädt *phys. chem. Abhandlung über die Gährung*, in s. *phys. chem. Vers. u. Beob.* I. S. 3. *Etwas von der Gährung* in Westrumb's *kl. phys. chem. Abh.* II. 2. S. 266.

Digitized by Google

Verweſung.

§. 1793.

Der Name *Verweſung* wird oft mit dem Namen Fäulniſs gleichbedeutend genommen. Allein es iſt zweckmäſsig, unter dieſem Namen die *letzte* Veränderung der organiſchen Körper zu verſtehen, durch welche ſie in Dammerde verwandelt werden.

§. 1794.

Die Verweſung *folgt* bei Körpern, die zur Fäulniſs fähig ſind, auf die Fäulniſs: nach dem ſie in dieſer ihre flüchtigen Stoffe (gröſstentheils) verloren haben, und der fauligte Geruch derſelben vergangen iſt, *zerfällt* der feuerbeſtändigere Ueberreſt derſelben nach und nach. Eben das geſchieht bei Körpern, welche bloſs zur ſauren Gährung, und nicht zur faulen fähig ſind, nach überſtandener ſauren Gährung. Flüſſige Körper können, als ſolche, nicht verweſen, ſondern nur gähren, doch kann nach Verdunſtung ihrer wäſsrigen Theile ein trockner Ueberreſt bleiben, der dann in Verweſung übergeht. Feſte organiſche Körper, die ſo wenig Feuchtigkeit haben, daſs ſie zu keiner Gährung fähig ſind, gehen gera-

Digitized by Google

dezu in Verweſung über: doch iſt, vor der eigentlichen Verweſung, noch eine an Fäulniſs oder an ſaure Gährung gränzende Veränderung derſelben zu bemerken, die mit einem üblen Geruche verbunden iſt, und mit dem Namen *Vermoderung* unterſchieden werden kann.

§. 1795.

Die *Dammerde* (*Humus*) iſt im getrockneten Zuſtande eine erdähnliche, feſte, ſpröde, leicht zu Staub zu zerreibende, grauſchwärzliche Materie, ohne alle beſtimmte Geſtalt, die ſich leicht mit Waſſer befeuchten und dann zuſammenballen läſst. So wie ſie in der Natur auf dem Boden der Aecker, Wieſen, Waldungen, gefunden wird, iſt ſie gemeiniglich feucht, oben auf noch mit unvollkommen verweſeten Theilen von Pflanzen bedeckt, und mit der eigentlichen Erde deſſelben Bodens, Sand, Thon, Kalk, — vermengt.

Ein ſogenannter *fetter*, zur Vegetation vieler Pflanzen vorzüglich tauglicher, Boden iſt ein ſolcher, der viel Dammerde, mit der eigentlichen Erde wohl gemengt, enthält; ein *magerer*, *dürrer*, ein ſolches, welches wenig Dammerde hat. Der *Dünger*, (Miſt, Stroh, ·) verbeſſert

den mageren Boden, indem er durch die Verweſung zu Dammerde wird.

§. 1796.

Dieſe Dammerde iſt keine reine Erde, ſondern, ſo zu ſagen, eine auf dem *naſſen* Wege entſtandene *Kohle*. Die flüchtigen Stoffe ſind, wie bei der Verkohlung auf dem trocknen Wege (§. 1439), durch die Fäulniſs, nur viel langſamer, ausgeſchieden worden, ſo daſs der Kohlenſtoff frei geworden iſt. Die Dammerde enthält jedoch den Kohlenſtoff nicht ſo frei, als die auf dem trocknen Wege entſtandene Kohle, ſondern weit mehr Waſſerſtoff, als dieſe, auch Oxygene, und giebt daher, (auch, wenn ſie vorher in einer bis zum Siedgrade des Waſſers reichenden Hitze getrocknet worden,) in einer Retorte geglühet, gekohltes Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, brandige Säure oder Ammoniak, und brandiges Oel. Nachdem ſie ſo lange geglühet worden, bis ſie keine flüchtigen Stoffe mehr giebt, ſo iſt ſie nun eigentliche Kohle, welche ſich dann im freien Feuer einäſchern läſst, und dann erſt in ihrer Aſche Erde (§. 1467) giebt, welche weit weniger, als die Dammerde ſelbſt beträgt.

Digitized by Google

§. 1797.

Dammerde, aus der Tiefe eines guten Bodens genommen, in einem gesperrten mit Lebensluft gefüllten Gefäße eine Zeitlang liegend, vermindert diese, so daſs das sperrende Waſſer beträchtlich steigt. In atmosphärischer Luft auf eben diese Weise eine Zeitlang liegend, entzieht sie derselben das Oxygene, verwandelt sie in Stickgas, und kohlensaures Gas.

Carl Wilh. Boeckmann in Gilbert's *Annalen der Physik*, VII. 2. S. 214. Ingenhouſs *über Ernährung der Pflanzen und Fruchtbarkeit des Bodens* üb. v. Fiſcher. Lpz. 1798. §. 30—34.

§. 1798.

Das Product der Verwesung ist die Dammerde (§. 1796); indem aber nach überstandener Fäulniſs organische Körper zu Dammerde werden, so erzeugt sich in ihnen nach Maaſsgabe des mehr oder weniger freieren Zutrittes der atmosphärischen Luft *Salpeter* (§. 544), und gewöhnlich von der Kalkerde, welche mit der Dammerde vermengt, oder in ihr selbst enthalten ist, meist *Kalksalpeter* (Calx nitrica), (§. 552) weniger eigentlicher oder prismatischer *Salpeter*

Digitized by Google

(Kali nitricum) (§. 541), wenn aber die Dammerde mit Aſche vermengt war, auch der letztere in gröſserer Quantität. Daſs dieſes Salz erſt durch die Verweſung erzeugt werde, iſt klar; denn es iſt in den lebenden organiſchen Körpern vorher nicht enthalten, entſteht auch noch nicht während der Fäulniſs, ſondern erſt während der Verweſung. Wahrſcheinlich zieht das in den organiſchen Körpern befindliche Nitrogene aus der atmoſphäriſchen Luft Oxygene an, und wird dadurch zu Salpeterſäure (§. 284), die ſich dann mit dem gegenwärtigen Kalk oder Kali zu Salpeter verbindet.

Dammerde, welche aus Körpern entſtanden iſt, die Colla oder thieriſchen Faſerſtoff oder Eiweiſsſtoff enthalten, giebt unter übrigens gleichen Umſtänden geſchwinder und mehr Salpeter, wahrſcheinlich weil dieſe Stoffe reichlich Salpeterſtoff enthalten. Trommsdorff lieſs 100 Pfund friſche zermalmte Runkelrüben acht Tage in einem geheizten Zimmer ſtehen, und es erzeugte ſich aus ihnen ſo viel Salpeterſäure, daſs er nicht allein die Säure ſtark roch, ſondern auch röthe Nebel des Acidum nitroſum in Menge daraus aufſteigen ſah. Er erklärt dieſe Entſtehung aus Zerſetzung des in den Runkelrüben enthaltenen Eiweiſsſtoffs, (§. 1629). *Journal der Pharm.* VIII. 1. S. 22.

Digitized by Google

Hier ist freilich blosse Berührung des Nitrogenes mit dem Oxygene nicht hinreichend, es muss noch eine Kraft, (welche von der Elektricität der Atmosphäre oder der Mischung der Dammerde abhängt?) mitwirken.

§. 1799.

Bei der Vermoderung des *Holzes* entsteht unter gewissen Bedingungen *) das bekannte und merkwürdige *Leuchten* desselben. Dieser Process ist, wenn er in Lebensluft oder atmosphärischer Luft geschieht, mit Entstehung von kohlensaurem Gas verbunden, scheint also dem Kohlenstoffe des Holzes und dem mit diesem verbundenen Lichtstoffe zuzuschreiben zu seyn, wie denn auch das Leuchten des Phosphorus (§. 208) sich von dem Leuchten des modernden Holzes beträchtlich unterscheidet **).

*) Eine wesentliche Bedingung zu der Art Vermoderung des Holzes, durch die es leuchtend wird, ist *Feuchtigkeit*. Gewöhnlich findet man solches Holz in einem sehr feuchten, sandigen oder doch lockeren Boden, (in Bergwerken, Wäldern, Wasserleitungen). Nach der Versicherung eines erfahrnen Brunnenmeisters wird ein fichtener Brunnenstamm, der in trockenem Boden liegt, nie leuchtend, wenn gleich das Wasser unaufhörlich durch seine innere Höhlung strömt, (indem nämlich nur das *äussere* Holz

Digitized by Google

die Fähigkeit hat, leuchtend zu werden). Wenn das Holz durch eine oder die andere der unten genannten Urſachen aufgehört hat zu leuchten, ſo kann in einigen Fällen das Leuchten durch Liegen in feuchter Luft, Einwickelung in feuchtes Löſchpapier hergeſtellt werden. Eine zweite Bedingung iſt *Abweſenheit des Lichts*, eine dritte *Mangel an friſcher Luft*, eine vierte Mangel an *höherer Wärme*. Liegt moderndes Holz dem Lichte, der freien Luft, der Sommerwärme ausgeſetzt, ſo geht es zu geſchwind in die Verweſung über: zum Leuchten deſſelben ſcheint eine ſehr langſame, mehrere Jahre lang fortgeſetzte, Moderung nöthig zu ſeyn.

Nicht bloſs Holz, ſondern auch weichere vegetabiliſche Körper, z. E. Kartoffeln, können in einer gewiſſen Entmiſchung leuchtend werden (Gren's *Journ. der Phyſ.* II. 3. S. 429). Da wir aber doch an ſolchen Körpern das Leuchten weit ſeltener, als am Holze, wahrnehmen, ſo ſcheint freilich die Miſchung, der Bau, die gröſsere Feſtigkeit des Holzes der Entſtehung dieſes Proceſſes günſtiger zu ſeyn.

Es ſind meiſt nur die *jüngeren* Holzlagen, oder das ſogenannte *weiſſe* Holz, welche leuchten, die *inneren* Holzlagen oder das ſogenannte *rothe* Holz ſah Gärtner nie leuchten, wenn gleich daſſelbe dem beſtändigen Durchſtrömen des Waſſers ausgeſetzt war. Die leuchtenden Theile des Holzes haben von ihren harzigen Theilen beträchtlich verloren, ſind zerreiblicher, faſeriger und weicher, als das friſche Holz.

Digitized by Google

Leonhardi leitet das Leuchten des Holzes von einem leuchtenden Mooſe (*Byſſus phosphorea* L.) her. Macquer's *chym. Wörterb.* IV. S. 508. Note a. Gärtner konnte aber durch eine ziemlich ſtarke Vergröſserung nichts heterogenes auf oder in demſelben entdecken.

Manche Stücke leuchten durch die ganze Maſſe hindurch, man mag ſie in noch ſo kleine Stücke zertheilen: bei manchen Stücken iſt das Leuchten nur auf der Oberfläche.

Das leuchtende Holz läſst ſich gut in einem feuchten Keller aufbewahren, beſonders gut in angefeuchtetem Löſchpapier. Gärtner ebend.

Durch das *Trocknen* wird das Leuchten ganz aufgehoben.

In reinem Brunnenwaſſer von 10° R. Temperatur leuchtet es mehrere Stunden lang fort, verliert aber dann ſeine leuchtende Eigenſchaft, ſo daſs es auch auſser dem Waſſer nicht mehr leuchtet. Da das Leuchten auch im deſtillirten und ausgekochten Waſſer fortdauert, ſo kann es nicht der atmoſphäriſchen Luft zugeſchrieben werden, die in den Poren des Brunnenwaſſers enthalten iſt. *Heiſſes* Waſſer zerſtört die leuchtende Eigenſchaft bald. Auch mit *Kohlenſäure* begabtes Waſſer hindert das Leuchten nicht, doch nimmt das Leuchten darin früher ab. In Lauge von *Kochſalz*, auch von *Salpeter* (1 Theil in 32 Th. Waſſer) leuchtet das Holz heller, auch länger, als in bloſsem Waſſer, mehrere Tage lang. In *rectificirtem Weingeiſt* hört das Leuchten nicht ſogleich, doch binnen einer Viertheil-

Digitized by Google

ſtunde ganz auf. In friſchem menſchlichem Harne leuchtet es nach Gärtner 8 bis 10 Stunden, in Leinöl nach Böckmann gegen 18 Stunden ungeſchwächt fort. In *Säuren* hört das Leuchten bald, in ſtarken Säuren ſogleich auf. In *Lebensluft* leuchtet es nicht heller noch länger, als in atmoſphäriſcher. Sie wird dabei vermindert, und zum Theil in kohlenſaures Gas verwandelt. Gärtner beobachtete, daſs mit Abnahme des Leuchtens das Holz mit Schimmel überzogen wurde, welches auch geſchah, wenn es in geſperrter atmoſphäriſcher Luft lag.

Es leuchtet auch in irreſpirabeln Gasarten, im Stickgas, Waſſerſtoffgas, kohlenſaurem Gas, nach Böckmann, ſelbſt in dem mit Phosphordunſt geſchwängerten Stickgas, im gekohlten Waſſerſtoffgas, phosphorhaltigen Waſſerſtoffgas.

Salpeterhalbſaures Gas zerſtört das Leuchten in wenigen Minuten gänzlich, wenn gleich der im Sperrwaſſer ſtehende Theil des Holzes fortleuchtet. Das Gas der *überſauren Salzſäure* thut dieſes noch weit ſchneller, auch das damit geſchwängerte Waſſer.

Wenn das Waſſer in Lebensluft, geſperrter atmoſphäriſcher Luft, aufgehört hat zu leuchten, ſo leuchtet doch friſches leuchtendes Holz, das hineingebracht wird, darin fort, das alte Holz hingegen nicht, wenn auch friſche Lebensluft hinzugelaſſen wird, zum Beweiſe, daſs der Grund der Endigung des Leuchtens in einer Veränderung des Holzes ſelbſt liegt.

Digitized by Google

Auch im *geschwefelten Wasserstoffgas* hört das Holz in wenigen Secunden zu leuchten auf.

Nach Carradori leuchtet es auch in der Torricellischen *Leere*.

bb) Denn der Phosphor wird durch Feuchtigkeit am Leuchten gehindert, leuchtet in tropfbaren Flüssigkeiten gar nicht, leuchtet in reiner Lebensluft erst bei höherer Temperatur (16 bis 22° R.); leuchtet im Wasserstoffgas, und kohlensauren Gas, — gar nicht, entzündet sich hingegen im Gas der übersauren Salzsäure; leuchtet in der Torricellischen Leere nicht, giebt in der (mit atmosphärischen Luft gemischten) Lebensluft leuchtend kein kohlensaures Gas.

Gärtner über das leuchtende faule Holz in Scherer's *allg. Journ. der Chem.* III. 23. S. 3. Böckmann über das Leuchten des faulenden Holzes *ebend.* V. 25. S. 3.

Digitized by Google

Berichtigungen.

§. 1436. Note. Zeile 1. *lies:* in den organiſchen Körpern
Seite 1087. Zeile 2. *lies:* ſein Waſſer und andere flüchtige ätheriſches Oel —
— — 1095. Zeile 10. *ſtatt* Kohle *lies* Phosphor.
— — 1104. — — 3. *lies:* roch
§. 1458. Note. Zeile 1. *lies:* Colla oder Eiweisſtoff
Seite 1108. Zeile 3. *lies:* poröſe
— — 1101. — — 4. *ſtatt:* gerade *lies* meiſt
— — 1125. — — 8. *lies* §. 1485.
§. 1608. Zeile 6. *lies:* Iſt die Weinſteinſäure mit Kali geſättiget
§. 1522. Zeile 9. *lies:* Baryta oxalica
— — 10. *lies:* Schwererde
§. 1544. — — 7. *ſtatt:* Citronenſäure *lies:* Sauerkleeſäure
Seite 1191. Zeile 4. von unten: *lies* Stannoſum
§. 1598. Zeile 11. *lies:* angefreſſen habe
§. 1673. — — 3. *lies:* Wurzel, - - - Rinde, —
Seite 1264. Zeile 10 von unten *ſtatt* ſumma *lies:* ſumme
— — 1297. — — 8. *lies:* Phlogiſton
§. 1725. Zeile 11. *lies:* von der Ausdünſtung der belebten Gefäſse
NB. §. 1738. Z. 2. *lies:* höchſt entwäſſerte Weingeiſt
§. 1624. iſt zu den Worten: "im reinen Zuſtande iſt ſie weiſs" die Note beizufügen: Indem die Colla ſich entmiſcht, wird ſie allmälig gelb graulich, daher iſt auch die getrocknete Colla nicht mehr weiſs, weil ſie doch immer ſchon einen kleinen Grad von Entmiſchung erleidet, ehe ſie trocken wird.
Seite 1353. Zeile 8. *lies:* Schwefelnaphtha und der Salpeternaphtha.

Digitized by Google

Digitized by Google

Encyklopädie

der gesammten

Chemie

abgefasst

von

Friederich Hildebrandt

der Arzneikunde und Weltweisheit ord. öffentl. Lehrer auf der Universität zu Erlangen, königl. Preuss. Hofrathe, der Röm. kais. Akademie der Naturforscher, der kurfürstl. Mainz. Akad. nützl. Wiss. zu Erfurt, der med. Socc. zu Paris und zu Brüssel, der naturforschenden und der mineralog. Gesellschaft zu Jena, der Westphäl. oekon. Gesellschaft, der phys. Gesellschaft zu Göttingen Mitgliede, der kön. Grosbritt. Soc. der Wiss. zu Göttingen Correspondenten.

Erster Theil. Theorie.

Siebentes Heft.

Erlangen,

in der Waltherschen Kunst- und Buchhandlung

1802.

Digitized by Google

Digitized by Google

Erſter Theil.

Theorie.

Siebentes Heft.

Digitized by Google

Digitized by Google

Zweiter Abschnitt.

Die thierischen Stoffe.

I.

Die entfernten Grundstoffe der thierischen Körper.

§. 1800.

Die thierischen Körper geben bei der trocknen Destillation im Allgemeinen die oben in der allgemeinen Analyse organischer Körper (§. 1439. fgg.) aufgeführten Producte: es entbinden sich aus ihnen *gekohltes Wasserstoffgas*, *kohlensaures Gas*, *flüchtiges Salz*, und *brandiges Oel*.

§. 1801.

Das flüchtige *Salz*, welches die trockne Destillation aus den thierischen Körpern entbindet, ist bei den meisten *Ammoniak*. Es ist, wegen der sich zugleich entbindenden Kohlensäure, *Ammoniacum carbo-*

Digitized by Google

nicum, und erſcheint daher in der Vorlage (zumal das zulezt ſich entbindende, wenn es ſchon an Waſſer fehlt,) theils *kryſtallifirt*. Je nachdem ein thieriſcher Körper zugleich mehr oder weniger Waſſer giebt, erſcheint ein gröſſerer oder kleinerer Theil deſſelben auch in dieſem Waſſer aufgelöſet *). So wie es aus dem thieriſchen Körper entbunden worden, iſt es mit dem brandigen Oele, das ſich zugleich mit ihm verbindet, verunreiniget, hat daher eine bräunliche Farbe, einen brandigen Geruch und Geſchmack **). Durch neue Deſtillation und Sublimation in gelinder Hitze wird es davon gröſtentheils gereiniget, ſo daſs es farbenlos erſcheint, doch behält es, auch nach vielmals wiederholter Deſtillation und Sublimation immer einen, obwohl feineren, brandigen Geruch und Geſchmack bei, weil der flüchtigere Theil des Oels auch in gelinder Hitze verflüchtiget wird, und ſodann ſich als Dunſt mit ihm zu einer Art Seife (§. 1667. 1648.) vermiſcht †).

*) Das kryſtallifirte nennt man gemeiniglich *Sal volatile ſiccum*, das im Waſſer aufgelöſete *Spiritus ammoniacalis*, und um ſie von dem reinen Ammoniacum carbonicum zu unterſcheiden, welches man aus Salmiak (§. 581.) gewinnet, giebt man ihm einen Zunamen von

der Art des thierischen Körpers, aus dem es gewonnen worden, *flüchtiges Hirschhornsalz* (*Sal volatile* Cornu Cervi), *Hirschhorngeist* (*Spiritus* Cornu Cervi) u. s. w.

**) Ein grosser Theil des brandigen Oels sammlet sich in der Vorlage, ohne sich mit dem Ammoniak zu mischen; so dass das leztere durch Auflösen in Wasser und Durchseihen durch mit reinem Wasser benetztes Fliesspapier abgesondert werden kann; aber auch nach völliger Absonderung dessen ist noch ein beträchtlicher Theil des brandigen Oels mit dem Ammoniak chemisch verbunden, und giebt ihm den brandigen Geruch und Geschmack.

†) Das *Ammoniak* aus thierischen Körpern erhält im Handel und in den Apotheken verschiedene Namen von den Körpern, aus denen es genommen ist: *Sal volatile* Cornu Cervi, *Spiritus* Cornu Cervi, Lumbricorum, Spiritus Ossium, *Sal volatile* Viperarum u. s. w. Allein es giebt nur *ein* Ammoniak; Verschiedenheiten können hier nur vom beigemischten und beigemengten brandigen Oel herrühren; wenn aber das Ammoniak von diesen gereiniget ist, so ist es aus allen thierischen Stoffen einerlei. Uebrigens siehe oben §. 1443.

§. 1802.

Einige wenige thierische Stoffe geben bei der trocknen Destillation nicht Ammoniak, sondern brandige *Säure*. So die *Ameisen* u. a. Insecten, welche schon im natür-

Digitized by Google

lichen Zuſtande Säure enthalten, die ſich bei ihrer Erhitzung entbindet, aber zugleich brandig und mit brandigem Oel verunreiniget wird. Das thieriſche *Fett* wird bei der trocknen Deſtillation, wie das vegetabiliſche (§. 1637), zerſezt und giebt Fettſäure: der *Milchzucker* erleidet dabei eine der Zerſezzung des Zuckers (§. 1607) ähnliche Zerſezzung, und giebt brandige Zuckerſäure — Alle dieſe brandigen Säuren ſind, nachdem ſie vom eingemiſchten und anhängenden brandigen Oele gereiniget worden, von der Beſchaffenheit der brandigen Säure aus Vegetabilien (§. 1457) und beſtehen, wie dieſe, aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Oxygene.

Siehe oben §. 1443.

§. 1803.

Auch ſolche thieriſche Stoffe, welche bei der trocknen Deſtillation Ammoniak geben, geben zugleich eine flüchtige Säure, welche nur in dem Deſtillate ſich nicht zeigen kann, weil das Ammoniak bei weitem vorſchlägt, nur ein kleiner Theil deſſelben mit dieſer Säure geſättiget iſt. Man hat dieſer Säure den beſondern Namen der *zooniſchen Säure* (*Acidum zoonicum*) gegeben; es iſt aber noch zu erwarten, ob und in wie ferne

Digitized by Google

künftige Unterſuchungen dieſer Säure ſie als eine reine und eigenthümliche von allen bisher bekannten Säuren verſchiedene Säure zeigen werden.

*) Berthollet, der Entdecker dieſer Säure, miſchte um ſie zu erhalten, zu der ammoniakaliſchen Flüſſigkeit, welche er durch trockne Deſtillation aus thieriſchen Theilen oder aus Colla (§. 1623) erhalten hatte, reine Kalkerde, und ließ ſie damit aufſieden, um das Ammoniak zu verjagen. Das bisher mit dem Ammoniak verbunden geweſene *Acidum zoonicum* verband ſich nun mit der Kalkerde zu *Calx zoonica*. Die etwa noch in dem Waſſer der Flüſſigkeit aufgelöſete reine Kalkerde ſchlug er mit kohlenſaurem Gaſe nieder. Aus der Calx zoonica trieb er ſodann mit *Phosphorſäure* die zooniſche Säure aus, und gewann dieſe durch Deſtillation. Dieſe Säure iſt flüchtig, doch erſt in der Siedhitze des Waſſers: ihr Geruch iſt dem des ſtarkgebratenen Fleiſches ähnlich, aus dem man dieſelbe auch wirklich erhalten kann. Ihr Geſchmak iſt herb. Sie röthet das Lakmuspapier ſehr ſtark und brauſet mit den kohlenſauren Kalien auf. Mit den Erden und Kalien ſcheint ſie keine kryſtalliſirbare Salze zu bilden. Sie ſchlägt das *Hydrargyricum aceticum* und das *Plumbicum nitricum* weiſs nieder. Stark erhitztes (calcinirtes) Kali zoonicum gab mit Eiſenſalze kein Berlinerblau. *Annales de Chimie.* XXVI. p. 86 — 88. Ueb. in v. Crell's *chem. Annalen* 1799. I. S. 474. und in Scherer's

Journal der Chemie. I. 2. S. 197. Mehrere Verſuche hat Gmelin angeſtellt, und dadurch gezeigt, daſs ſie eine von der Fettſäure und von der Blauſäure unterſchiedene Säure ſey. v. Crell's *chemiſche Annalen* 1800. 1. 4. S. 283.

§. 1804.

Mit dem Ammoniak oder der Säure entbindet ſich in der trocknen Deſtillation der thieriſchen Stoffe zugleich *brandiges Oel* (§. 1447). Das aus denen thieriſchen Stoffen, welche brandige Säure liefern, ſich entbindende, iſt dem gemeinen brandigen Oele der Vegetabilien ähnlich; aber das aus denen, welche *Ammoniak* liefern, ſich entbindende, hat einen beſondern weit unangenehmern Geruch, der auf einen ihm eigenthümlichen Stoff, oder wenigſtens ein eigenthümliches Verhältniſs ſeiner Grundſtoffe ſchlieſſen läſst. So, wie es bei der erſten Deſtillation aus dem thieriſchen Körper übergeht, iſt es dicklich und braun; durch neue Deſtillation in gelinder Hitze wird es dünnflüſſig, farbenlos, mit Alkohol miſchbar und einem ätheriſchen Pflanzenöle (§. 1664) ähnlich; es erhält auch ſodann einen weit feineren Geruch, der jedoch auch nach mehrmals wiederholter Deſtillation immer eigenthümlich und dem vorigen Geruche ähnlich

Digitized by Google

bleibt *). In wohlverwahrte gläserne Gefäfse eingeschlossen **) bleibt es Jahre lang farbenlos: ausserdem wird es nach und nach wieder braun.

*) Dieses farbenlose Oel heifst gewöhnlich Dippels *thierisches Oel* (*Oleum* animale Dippelii), weil Dippel (Christiani Democriti *vitae animalis morbus et medicina.* L. B. 1711.) es aus Blute bereitete. Homberg (*obss. sur la matiere fecale* in den *Mem. de Paris* 1711. p. 49. 307.) hatte es schon vorher aus Menschenkothe bereitet.

**) So in hermetisch versiegelten, d. i. zugeschmolzenen, gläsernen Gefäfsen, oder in solchen, die mit genau schliefsenden Glasstöpseln zugestopft sind.

§. 1805.

Der eigenthümliche Stoff dieses Oeles, den es ausser den allen Oelen gemeinen Stoffen (Kohlenstoff, Wasserstoff, Oxygene) enthält, ist *Phosphor*. Dies erhellet daraus, dafs, wenn es über Kali abgezogen wird, dieses sich in *blausaures Kali* (*Kali prussicum*) verwandelt, indem erwiesen ist, dafs der Phosphor ein Grundstoff der Blausäure sey, so dafs, wo Blausäure entsteht, Phosphor gegenwärtig seyn müsse. Da das rectificirte farbenlose Oel diese Wirkung eben

Digitized by Google

ſowohl bewirkt, als das braune, ſo iſt daraus klar, daſs auch jenes Phosphor enthalte; der Unterſchied ſcheint nur darin zu beſtehen, daſs das farbenloſe nach Verhältniſs mehr Waſſerſtoff, das braune mehr Kohlenſtoff enthält, weil, indem das braune Oel bei gelinder Hitze deſtillirt wird, farbenloſes Oel übergeht, und ein ſchwarzer zäher Rückſtand bleibt, der durch Ausglühen ſich verkohlt. Die Veränderung der Farbenloſigkeit in braune Farbe, wenn das Oel in nicht gut verwahrten Gefäſsen ſteht, ſcheint von der Entweichung des flüchtigſten, am meiſten Waſſerſtoff enthaltenden, Antheils herzurühren, indem dadurch im Rückſtande der ſchwärzende Kohlenſtoff verhältniſsmäſſig wieder zunimmt.

Jac. Franc. Demachy *de oleorum ex animalibus rectificatorum vera cauſa* in den *Nov. Act. Acad. Nat. Cur.* V. p. 196. Scheele *Abh. von Luft und Feuer.* S. 44. Göttling's *Alm. für Scheidek.* 1705. S. 27.

§. 1806.

Das *gekohlte Waſſerſtoffgas* aus allen thieriſchen Stoffen, welche dieſes ſtinkende brandige Oel geben, hat ebenfalls einen beſonderen, faſt denſelben Geruch, welchen dieſes Oel hat, und enthält wahrſcheinlich

Digitized by Google

Dunſt dieſes Oels, alſo *Phosphor*, aufgelöſet. Einiges, z. E. das aus Eiweiſs, enthält auch *Schwefel* aufgelöſet: läſst man es durch eine Silberauflöſung ſtreichen, ſo fällt geſchwefeltes Silber nieder.

§. 1807.

Die nach der Austreibung aller flüchtiger Stoffe aus einem thieriſchen Körper übrige *thieriſche Kohle* (*Carbo animalis*) enthält allgemein viel weniger Kohlenſtoff als die vegetabiliſche, läſst daher, wenn ſie eingeäſchert wird, mehr Aſche zurück, und hat jene vom Kohlenſtoff abhängende Eigenſchaften der Pflanzenkohle (§. 1461. fgg.) in viel geringerem Grade. Auch iſt die thieriſche Kohle im allgemeinen ſchwierig einzuäſchern, wie die Kohle der phosphorhaltigen Vegetabilien.

§. 1808.

Die *Aſche* der thieriſchen Körper iſt, nach völliger Verbrennung des Kohlenſtoffes weiſs oder weiſsgrau. Diejenigen thieriſchen Körper aber, deren Kohle ſchwer einzuäſchern iſt, geben eine vom rückſtändigen Kohlenſtoffe ſchwärzliche oder bräunliche Aſche. Bei einigen thieriſchen Körpern,

Digitized by Google

z. E. den Knochen, betragen die feuerbeständigen und unverbrennlichen Stoffe und daher die Asche nach Verhältniss so viel, dass diese nach völliger Verbrennung des Kohlenstoffs nicht, wie die meiste vegetabilische Asche, in Staub zerfällt, sondern den Zusammenhang und die Gestalt des unverbrannten thierischen Körpers, aus dem sie entstanden ist, beibehält. — Wenn die Asche mit Wasser ausgewaschen wird, so wird ihr Salz, (im Fall sie solches enthält), von diesem aufgelöset, und die Erde bleibt zurück.

§. 1809.

Das *Salz* der thierischen Asche ist bei den meisten thierischen Stoffen gröstentheils *Natrum* (Mineralkali) (§. 333.). Es ist, weil durch die Verbrennung der Kohle Kohlensäure entstand, die zwar zum Theil als Gas entweicht, zum Theil aber von Natrum angezogen wird, Natrum *carbonicum* (§. 418). Neben dem Natrum carbonicum findet man in der thierischen Asche meist auch etwas *Natrum phosphoricum* und *Natrum muriaticum* (Kochsalz).

Was oben §. 1469 von dem *Kali* der Pflanzen gesagt wurde, das gilt eben so auch von dem *Natrum* der thierischen Stoffe.

Digitized by Google

§. 1810.

Die *thierische Erde (Terra animalis)*, welche man in der ausgelaugten thierischen Asche findet, ist meist *Kalkerde*, und zwar entweder *Calx phosphorica*, (welche dann vorzugsweise thierische Erde genannt zu werden pflegt,) oder *Calx carbonica*: oft findet man beide in der Asche eines thierischen Körpers beisammen.

Abildgaard fand Kieselerde in den büschelförmigen Fasern des *Alcyonium Lyncurium* L. und in der *Sabella Chrysodon* L. (Humboldt *Aphorismen aus der chem. Physiologie der Pflanzen.* §. 1. S. 8.) Haas (*analysis castorei.* §. 17.) fand *Talkerde* in der Asche des Bibergeils.

§. 1811.

Endlich enthält die thierische Asche einiger thierischer Stoffe auch etwas *Eisenoxyd*.

Wenn es in thierischer Kohle enthalten ist, so lässt es sich, weil es sich dann in schwach oxydirtem Zustande befindet, mit dem Magnete ausziehen. In der Asche aber ist es stärker oxydirt, lässt sich dann auch nicht mehr vom Magnete ziehen, sondern muss chemisch ausgeschieden werden.

Digitized by Google

§. 1812.

Die durch Zerlegung auf dem trocknen Wege erwiesenen *entfernten Grundstoffe* der Vegetabilien sind demnach:

1) *Oxygene*, erwiesen durch das kohlen*saure* Gas und bei einigen durch die brandige Säure.

2) *Wasserstoff*, erwiesen durch das gekohlte *Wasserstoffgas*, die brandige Säure, das brandige Oel, und das Ammoniak.

3) *Kohlenstoff*, erwiesen durch das *gekohlte* Wasserstoffgas, *kohlen*saure Gas, die Säure, das Oel und die *Kohle*.

4) *Schwefel*, in einigen erwiesen durch den Schwefelgehalt des gekohlten Wasserstoffgas.

5) *Phosphor*, erwiesen durch das phosphorhaltige brandige Oel.

6) *Salpeterstoff*, erwiesen durch das Ammoniak.

7) *Erde*, erwiesen durch die Erde der Asche.

§. 1813.

Der *Salpeterstoff* der thierischen Stoffe zeigt sich noch insbesondere dadurch, dass thie-

Digitized by Google

thierische feste Theile und Säfte *Salpeterstoffgas* von sich geben, wenn man sie mit gewässerter Salpetersäure übergiefst, und damit gelinde erhitzt *). Wenn man von dem übergegangenen Gas das wenige kohlensaure Gas und salpetersauren Dunst, die ihm beigemengt sind, abwäscht, so verhält es sich, wie anderes Salpeterstoffgas †). Dieses Salpeterstoffgas rührt von den thierischen Stoffen, nicht von der Salpetersäure her; wie man daraus sieht, dafs die angewandte Salpetersäure, (den Rückstand und das in die Vorlage übergegangene zusammen gerechnet,) nicht beträchtlich vermindert ist, indem sie nach der Operation noch eben so viel Kali zur Sättigung erfordert, als eine, der gebrauchten gleiche, Quantität derselben nicht dazu gebrauchten Säure. Die auf diese Weise behandelten thierischen Körper gehen auch nachher nicht in eigentliche Fäulnifs, sondern in eine andere Art der Entmischung über, geben bei der trocknen Destillation kein Ammoniak, und kein solches stinkendes Oel (§. 1804.).

*) Fourcroy *sur le gaz azote comme principe des matieres animales* in den *Annales de Chimie.* I. S. 40.

†) Doch hat es, auch nach dem Auswaschen mit Kalilauge, einen eigenthümlichen Geruch

Digitized by Google

und der Phosphor leuchtet darin nicht. Boeckmanns *Verſuche über das Verhalten des Phosphor's in verſchiedenen Gasarten.* Erlang. I. S. 65. 72.

Nach Fourcroy enthält die Schwimmblaſe der Karpfen *Stickgas* oder *Salpeterſtoffgas. Annales de Chimie.* I. p. 47. überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1790. I. S. 175. Brodbelt fand hingegen Lebensluft in der Schwimmblaſe des Schwerdfiſches. Scherers *allg. Journal der Chemie.* I. 2. S. 194. Fiſcher (*über die Schwimmblaſe der Fiſche.* Lpz. 1795. S. 15.) fand, daſs, als 200 Theile der Luft aus der Schwimmblaſe eines Karpfen, mit 100 Theilen ſalpeterhalbſauren Gaſes (§. 288.) gemiſcht wurden, eine Verminderung von 80 Theilen erfolgte: eben dieſe Verminderung beobachtete Jäger (Gren's *neues Journal der Phyſik.* II. S. 463.)

§. 1814.

Die *thieriſchen* Körper *unterſcheiden* ſich demnach in Rückſicht ihrer entfernten Grundſtoffe von den *Vegetabilien* im allgemeinen

1) darin, daſs ſie weniger *Oxygene* enthalten. Die meiſten enthalten nicht allein im natürlichen Zuſtande keine freie Säure, ſondern ſie geben auch bei der trocknen Deſtillation keine freie brandige Säure.

Digitized by Google

2) darin, dafs sie weit mehr *Phosphor* enthalten. Die meisten geben bei der trocknen Destillation phosphorhaltiges brandiges Oel, und phosphorsaure Kalkerde in der Asche.

3) darin, dafs sie weit mehr *Salpeterstoff* enthalten. Die meisten geben bei der trocknen Destillation Ammoniak; einige enthalten dieses auch schon im natürlichen Zustande, obwohl nicht frei, sondern mit Säure gemischt.

4) darin, dafs die meisten blofs *Kalkerde* und keine andere Erden enthalten.

Indessen finden bei dieser Regel die Ausnahmen Statt, dafs auf einer Seite es doch einige *Thier*arten giebt, welche freie Säure enthalten, auf der andern die Colla (§ 1623) und der Eiweifsstoff (§ 1629) der *Vegetabilien*, eine der thierischen ganz ähnliche Mischung zeigen, und daher bei der trocknen Destillation eben die Producte geben, welche man aus Fleisch und ähnlichen thierischen Theilen enthält.

* * *

Digitized by Google

Blausäure.

§. 1815.

Während der Verkohlung solcher Stoffe, welche die eigenthümliche thierische Mischung (§ 1814) haben, wird aus ihren Grundstoffen ein gemischter Stoff zusammengesetzt, welcher, (weil er Eigenschaften der Säuren zeigt, und mit Eisenoxyd ein blaues Gemisch (Berlinerblau) erzeugt,) der *färbende Stoff* des Berlinerblaues, *Blausäure*, auch (weil das Berlinerblau in Berlin, der Hauptstadt der Preussischen Staaten, erfunden worden,) *Berlinerblausäure*, *preussische Säure* (*Acidum prussicum*) heisst.

§. 1816.

Dieser Stoff ist sehr flüchtig, für sich allein Gas, und hat einen dem Geruche der bittern Mandeln ähnlichen Geruch, auch einen ähnlichen, zugleich etwas hitzigen, Geschmack. Er ist mit Wasser mischbar und wird von ihm verschluckt. Da er flüchtiger als Wasser ist, so verliert ihn das mit ihm geschwängerte Wasser in offenen Gefäfsen stehend, zumal in höherer Temperatur, nach und nach. Er färbt die Lakmustinctur nicht roth, stellt aber auch die blaue Farbe der

Digitized by Google

durch Säure gerötheten Lakmustinctur nicht wieder her, zeigt sich also in so fern weder als Säure noch als Kali: ist jedoch in so fern den Säuren ähnlich, als er sich mit Kalien und Erden mischt, mit ihnen mittelsalzähnliche Gemische erzeugt, und daher auch das Oel aus der Seife, den Schwefel aus den Schwefelkalien, scheidet.

§. 1817.

Das bekannteste und merkwürdigste unter diesen ist das *blausaure Kali* (*Kali prussicum*, Prussiate de Potasse), welches ehemals, von der Bereitung aus Blut, *Blutlaugensalz*, so wie seine Auflösung *Blutlauge* (*Lixivium sanguinis*) hiess. Es krystallisirt sich in gelben Krystallen, welche die Gestalt von Würfeln, oder von vierseitigen Tafeln, oder von vierseitigen Prismen mit vierseitigen Endspitzen haben, im Wasser leicht aufgelöset werden, aber im Alkohol unauflöslich sind. Die Auflösung sieht gelb aus, und riecht, wie die blosse Blausäure, nur viel schwächer, zum Beweise, dass die Säure allmälig vom Kali wieder entweicht: doch läst die Auflösung sich durch gelindes Abdampfen und folgendes Abkühlen krystallisiren. Das trockne Salz wird in der Glühe-

Digitized by Google

hitze zerſetzt, die Blauſäure wird zerſtört, und verwandelt ſich in Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, und Ammoniak: der Rückſtand iſt Kali, einigermaaſsen mit Kohlenſäure begabt.

§. 1818.

Auch das *Natrum*, das *Ammoniak*, die *Kalkerde*, die *Schwererde*, die *Strontionerde* *) verbinden ſich mit der Blauſäure zu mittelſalzigen Gemiſchen. Die Kryſtalle des *Natrum pruſſicum* ſind dem des Kali pruſſicum ähnlich, die *Barytá pruſſica* giebt kleine rhomboidaliſche Prismen, die anderen Gemiſche ſind noch nicht kryſtalliſirt worden. Die *Magneſia pruſſica* giebt ein zerfliefsliches Salz. Die Kalien gehen in der Wahlanziehung zur Blauſäure der Kalkerde vor. Die Schwererde und Strontionerde ſcheinen faſt gleiche Anziehung zur Blauſäure zu haben, doch wird Strontiona pruſſica durch Baryta zum Theile zerſetzt. Die Schwererde ſcheint den Kalien vorzugehen.

*) William Henry *über das Verhalten des Baryts und Strontits zur Blauſäure* in Scherer's *allgem. Journal der Chemie.* III. 18. S. 673.

Digitized by Google

§. 1819.

Die Blausäure hat zu den Kalien und Erden weniger Anziehung, als (alle) andere Säuren. Wenn eine Auflösung von 4 Theilen Kali prussicum in 16 Theilen Wassers mit 3 Theilen Schwefelsäure vermischt und dann gelinder Hitze ausgesetzt wird, so verbindet sich die Schwefelsäure mit dem Kali, und die Blausäure entbindet sich als ein wässriger Dunst, der in der Vorlage, (wenn die umgebende Luft kalt genug ist, oder die Vorlage im Schnee liegt, und die Fugen gut verwahrt sind,) aufgefangen werden kann. Diese destillirte Blausäure lässt sich wieder mit Kali vermischen, und so das Kali prussicum herstellen,

§. 1820.

Auch mit *Metalloxyden* verbindet sich die Blausäure zu Gemischen, welche gröstentheils im Wasser unauflöslich, theils darin auflöslich, theils weifs, theils farbigt sind. Die Blausäure bewirkt daher aus Auflösungen saurer metallische Salze Niederschläge, welche *blausaure Metalloxyde* (*Oxyda metallica prussica*) sind; die *blosse* Blausäure thut jedoch dieses nicht, indem sie zu den Metalloxyden weniger Anziehung, als (alle)

Digitized by Google

andere Säuren hat; sondern sie thut dieses nur vermöge doppelter Wahlanziehung als *Kali* prussicum, *Ammoniacum* prussicum u. s. w.

*) Das *Kali* geht aus dem Kali prussicum zu der Säure (z. E. Schwefelsäure) über, welche das Metalloxyd aufgelöset hatte, weil es dieser andern Säure näher verwandt ist, als der Blausäure; und die *andere Säure* (Schwefelsäure) geht aus dem Metallsalze zu dem Kali über, weil sie dem Kali näher verwandt ist, als dem Metalloxyd. Dann verbinden die verlassene *Blausäure* und das verlassene *Metalloxyd* sich mit einander.

Schwefelsaures Kali

Blausaures Kali { Kali — Schwefelsäure } Eisenvitriol
{ Blausäure — Eisenoxyd }

Berlinerblau

Von der Fällung der *Erden* durch Kali prussicum S. oben 2 Heft. §. 346.

§. 1821.

Das *Berlinerblau*, welches durch Kali prussicum u. s. w. aus allen sauren Eisensalzen gefället wird, ist auf diese Weise *blausaures Eisenoxyd* (*Ferrosum prussicum*, Prussiate de Fer). Es ist von schöner sehr dunkelblauer Farbe *), unauflöslich im Wasser,

Digitized by Google

im Alkohol, auch in Säuren. Man kann gewässerte, doch starke, Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure, — mit ihm kochen, ohne dass das mindeste von ihm aufgelöset wird, auch ohne dass es seine Farbe verlieret, oder sonst verändert wird.

Diesbach, ein Farbenkünstler zu Berlin, erfand dieses Blau zufälligerweise, als er einer Auflösung von Eisenvitriol Kali zusetzte, das er von Dippel erhalten hatte. Dippel hatte vorher über diesem Kali sein thierisches Oel (§. 1804) abgezogen, das Kali nachher wieder gelind ausgeglühet, ohne zu vermuthen, dass es dennoch etwas zurück behalten habe. Es war aber durch die Verkohlung des Oels zu Kali prussicum geworden. Dippel fand den Grund dieser Veränderung nachher, und dass man das Kali nur mit Blut durchglühen dürfe, um ihm die Eigenschaft mitzutheilen, das Eisen blau zu fällen. *Notitia caerulei Berolinensis nuper inventi* in den *Miscell. Berolinensibus.* I. p. 380. Jo. Woodward machte die Bereitung zuerst bekannt in den *philosoph. Transact.* n. 391. p. 15.

*) Ueber die Entfärbung durch Aenderung der Oberfläche s. Desmortiers in Gilberts *Annalen der Physik.* X. 3. S. 363.

§. 1822.

Es ist sehr merkwürdig, und noch nicht hinreichend erklärt, dass die bloße Blau-

Digitized by Google

säure aus keiner Säure das Eisen fället, sondern dieses erst durch doppelte Wahlanziehung geschieht, mithin die Blausäure dem Eisenoxyd weniger, als andere Säuren, verwandt scheint: und doch das Berlinerblau von anderen Säuren nicht zerlegt wird.

§. 1823.

Die Blausäure ist dem *Kali* näher verwandt, als dem *Eisenoxyd*. Lauge von reinem Kali nimmt dem Berlinerblau die Blausäure und mithin die blaue Farbe ab, wird selbst zu blausaurem Kali (Macquer's *Blutlauge*) und das Berlinerblau dagegen zu blosem gelben Eisenoxyd. Sobald das Kali mit Blausäure gesättiget ist, hört diese Wirkung auf, und das nachher in die Lauge geworfene Berlinerblau behält seine Farbe unverändert. Kochen ist zu dieser Wirkung nicht nöthig, die Wirkung erfolgt schon in gemeiner Temperatur.

Macquer *examen chymique du bleu de Prusse* in den *Mem. de l'ac. de Paris* 1752. p. 62.

§. 1824.

Eben dieses leisten wässeriges *Ammoniak*, *Kalkwasser*, *Schwererde*, *Strontionerde* in Wasser aufgelöset, wenn diese wäsrigen Salze auf Berlinerblau gegossen werden und

Digitized by Google

ſelbſt *Talkerde* mit Waſſer vermengt und mit Berlinerblau gekocht.

Fourcroy's *chem. Verſ. und Beob.* S. 428. Hagen in Crell's *chem. Annalen* 1784. I. S. 291.

§. 1825.

In der Glühehitze wird das Berlinerblau zerſtört, giebt Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas und Ammoniak, und der Rückſtand iſt unvollkommenes Eiſenoxyd, das jedoch etwas Phosphor enthält. Es verpuffet vermöge der brennbaren Stoffe, die es enthält, mit Salpeter.

§. 1826.

Starke rauchende Salpeterſäure, über dem *Berlinerblau* abdeſtillirt, benimmt ihm allmählig die Farbe und verwandelt es theils in gelbes kohlenſaures, theils in weiſſes *phosphorſaures Eiſenoxyd.* Sie giebt dabei ſalpeterhalbſaures Gas. Eben das thut die überſaure Salzſäure ſchneller, die entſtehende gemeine Salzſäure verflüchtiget aber einen Theil des Eiſens mit. Das *blauſaure Kali* wird durch wiederholtes Abdeſtilliren ſtarker rauchender Salpeterſäure über ihm in *phosphorſaures Kali* verwandelt *)

Digitized by Google

*) Dieſes phosphorſaure Kali iſt ſchon an anderen Eigenſchaften, dann aber daran kenntlich, daſs es aus einer Auflöſung von Queckſilberſalpeter *phosphorſaures Queckſilberoxyd* fället, welches, mit Kohlenſtaub vermengt und deſtillirt, metalliſches Queckſilber und Phosphorus giebt.

§. 1827.

Aus dieſen Erfahrungen (§. 1825. 1826.) erhellet, daſs die Blauſäure aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff*, *Salpeterſtoff*, *Phosphor* und *Oxygene* zuſammengeſetzt ſei.

Berthollet in *Annales de Chimie.* I. p. 30. Scheele hat zuerſt gezeigt, daſs die Blauſäure ſich durch Schwefelſäure aus dem Kali pruſſicum ausſcheiden laſſe (§. 1819.), und daſs das Kali pruſſicum in der Glühehitze Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas und Ammoniak gebe. (§. 1817.). *Schwed. Abhandl.* 1782. II. 1785. Crell's *n. Entd.* XI. S. 91. Er erhielt auch Kali pruſſicum, als er Holzkohlenſtaub mit Kali gemengt glühete, dann in das noch glühende Gemeng Salmiak (Ammoniacum muriaticum) gab, nnd nachher den Rückſtand auslaugte. Clouet erhielt Blauſäure, als er Ammoniakdunſt durch Holzkohlenſtaub trieb, der in einer porcelanenen Röhre lag. *Annales de Chimie.* XII. p. 30. Ueb. in Crell's *Annalen.* 1796. I. S. 45. Weſtrumb hat zuerſt dargethan (§. 1826.), daſs auch der Phosphor ein Grundſtoff der Blauſäure ſey. S. deſſ. *Verſ. über die*

Digitized by Google

Beſtandth. des Bluts und deſſen Lauge, in Crell's *n. Entd.* XII. S. 136. und *von der Phosphorſäure als Beſtandtheil* des Berlinerblauses in Crell's *chem. Annalen.* 1786. 1. S. 193. 486. *Kl. phyſ. chem. Abh.* 1. 2. S. 217. II. 2. S. 256. Es iſt jedoch allerdings auch *Oxygene* zu der Blauſäure nöthig. Aus bloſsem waſſerfreien Salmiak, Kali (oder Kalk) und ausgegläheter Kohle erhält man keine Blauſäure, ſie entſteht aber, wenn Bleioxyd, oder Waſſer dabei iſt, welche Oxygene hergehen können, oder die Kohle nicht vorher ausgeglühet iſt.

§. 1828.

Sie wird aus dieſen Stoffen erſt *erzeugt*, indem Körper, welche die eigenthümliche thieriſche Miſchung haben, hauptſächlich Colla und Eiweiſsſtoff, verkohlt werden: in den friſchen Körpern iſt ſie noch nicht enthalten. Werden dieſe Körper für ſich allein verkohlt, und dabei ſtark genug geglühet, ſo entweicht die entſtehende Blauſäure wegen ihrer Flüchtigkeit gröſstentheils, indem ſie entſteht: wenn aber dieſe Körper vor der Verkohlung oder nachdem ihre Verkohlung erſt angefangen hat, mit Kali vermengt und dann verkohlt werden, ſo verbindet ſich die Blauſäure ſofort mit dem Kali, und hält dann, an dieſes gebunden, ſchon mehr Hitze aus, ehe ſie ſich verflüch-

Digitized by Google

tiget. Wird der mäfsig geglühete Rückftand ausgelaugt, ſo erhält man eine Lauge von Kali prufſicum (§. 1817.).

Auch kohlenſaures Kali giebt auf dieſe Weiſe Kali prufſicum. Die Kohlenſäure entweicht entweder, oder giebt ſelbſt ihre Grundſtoffe zur Entſtehung der Blauſäure mit her.

§. 1829.

Auf dieſe Weiſe entſteht eine Lauge von *Kali prufſicum*, die eigentlich ſogenannte *Blutlauge*, wenn ein Theil Kali mit 3 Theilen getrockneten Bluts vermengt und in einem bedeckten Schmelztiegel erſt gelinde erhitzt, nachher ſo lange gelinde geglühet wird, bis der Rückſtand weder Flamme noch Rauch mehr giebt. Sie entſteht aber ebenfalls aus *anderen thieriſchen Theilen*, welche dieſelbe Miſchung haben, friſchen Knochen, Knorpeln, Haaren, Federn, Seide, Fleiſch, Flechſen, Leim, Käſe, — Auch Dippels thieriſches Oel macht das Kali zu Kali prufſicum, wenn es über demſelben abgezogen, und der Rückſtand davon in einem bedeckten Gefäſse gelinde geglühet wird.

§. 1830.

Auch diejenigen *Vegetabilien*, welche Colla oder Eiweisſtoff enthalten, und da-

Digitized by Google

her thierische Mischung haben; Schwämme, Mehl, Opium, — geben bei ihrer Verkohlung Blausäure, und verwandeln das Kali, wenn es mit ihnen vermengt geglühet wird, in Kali prussicum.

Jo. Christ. Jacobi *de pigmento caeruleo e carboribus vitis viniferae* in der *Act. Acad. Mogunt.* I. p. 60. Flüssigkeiten, welche das Eisen, wie Blutlauge, blau niederschlagen, in Göttlings *Alm. für Scheidekünstler.* 1782. S. 14. Eccard *de analysi opii.* Erlang. 1800. p. 23.

§. 1831.

Das auf diese Weise durch Glühung des Kali mit Stoffen, welche thierische Mischung haben, bereitete Kali prussicum enthält immer noch etwas freies Kali, weil die flüchtige Blausäure nicht in hinlänglicher Quantität von dem Kali gebunden wird, um dasselbe ganz zu sättigen. Daher fället ein so bereitetes Kali prussicum aus den Auflösungen des Eisens in Säuren einen *grünen Niederschlag*, der aus *Berlinerblau* (durch das Kali prussicum gefället), und *gelbem Eisenoxyd* (durch das freie Kali gefället) besteht. Wird dieser Niederschlag mit Salzsäure übergossen, so löset diese das gemeine Eisenoxyd auf, das Berlinerblau nicht, und nun zeigt dieses sich in seiner eigenthümlichen Farbe.

Digitized by Google

Wenn (2) *Eiſenvitriol* und (3) *Alaun* mit einander in Waſſer aufgelöſet werden, ſo erſcheint der Niederſchlag von ſo bereiteten Kali pruſſicum ganz blau, weil die freie Säure des Alauns das Niederfallen des gemeinen Eiſenoxyds hindert. Allein dagegen enthält dieſer Niederſchlag *Thonerde* aus dem Alaune, und iſt daher viel hellfärbiger, als reines Berlinerblau, welches getrocknet beinahe ſchwarz ausſieht. Von dieſer Art iſt das käufliche Berlinerblau.

§. 1832.

Das durch Glühung mit *Blut u. d. g.* bereitete Kali pruſſicum enthält Eiſenoxyd (aus dem Blute, auch vom Eiſengehalt des Kali ſelbſt, wenn dieſes nicht eiſenfrei war), aufgelöſet. Es läſst daher, wenn man es auch mit der *reinſten* Schwefelſäure oder anderen *Säure* miſcht, Berlinerblau fallen, indem, ſobald ſein Kali mit dieſer reinen Säure ſich miſcht, *ſein* eigenes Eiſenoxyd mit ſeiner Blauſäure niederfällt. Das aus reinem *Berlinerblau* mit reinem Kali gemachte Kali pruſſicum iſt zwar reiner, allein doch nicht ganz frei davon, weil das Kali, wenn es dem Berlinerblau die Blauſäure nimmt, auch etwas Eiſen mit auflöſet.

Kali pruſſicum	Kali	Reine Schwefelſäure	
	Blauſäure Eiſenoxyd		Berliner-blau

Digitized by Google

Daher kann man nicht schliessen, dass eine Säure, ein Mineralwasser, — eisenhaltig sey, wenn es mit Kali prussicum einen blauen Niederschlag giebt, so lange man nicht entweder versichert ist, dass das angewandte Kali prussicum eisenfrei war, oder findet, dass das erhaltene Berlinerblau mehr beträgt, als aus einer gleichen Quantität desselben Kali prussicum durch reine Säure gefället wird. Dies ist eine wichtige Rücksicht, die man bey der Anwendung des Kali prussicum als *Reagens* zu nehmen hat. Die Methoden zu diesem Zwecke das Kali prussicum von seinem Eisengehalte zu befreien, s. unten im *prakt. Theile.*

* * *

Gren *Gesch. der Berlinerblaulauge* in den *Beitr.* zu Crell's *chem. Annalen.* IV. 1. S. 95. Berthollet *über die Säure des Berlinerblaues* in den *Mem. de l'ac. des sciences de Paris* 1787. p. 148. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1795. I. S. 70. *Neuere Untersuchungen der Blausäure* von Bonjour, Vauquelin und Bucholz in Scherer's *Journal der Chemie.* II. 12. S. 628. *Beiträge zur Gesch. der Blausäure und ihrer Verbindungen* von Kirwan und Henry ebend. V. 28. S. 411. Bucholz *Bemerkungen bei einigen Versuchen über die Reinigung der blausauren Salze vom Eisen.* In s. *Beiträgen zur Chemie.* II. N. XV. S. 81.

Digitized by Google

II.

Die nächſten Grundſtoffe der thieriſchen Körper.

1.

Waſſer.

§. 1833.

Nicht allein die meiſten thieriſchen Säfte, ſondern auch die meiſten feſten Theile der Thiere enthalten im friſchen Zuſtande mehr oder weniger weſentliches *Waſſer*. Dieſes zeigt ſich, wenn man friſches Fleiſch, Zellgewebe, Blut, Milch, — im Deſtillationsapparate, in einer Wärme, welche die Hitze des ſiedenden Waſſers nicht überſteigt, erhitzt. Es geht Waſſerdunſt über, welcher in der kühlen Vorlage ſich zu tropfbarem Waſſer verdichtet. Iſt dieſe Wirkung lange genug fortgeſetzt, ſo iſt nachher der thieriſche Körper *trocken*.

§. 1834.

Wir finden in Rückſicht der Quantität dieſes Waſſers zwiſchen den thieriſchen und

Digitized by Google

vegetabiſchen Körpern keinen Unterſchied. Es giebt ſehr ſaftige mit vielem Waſſer begabte thieriſche Säfte, wie der Harn, mit weniger Waſſer begabte, wie das Sperma; auch mit viel Waſſer begabte thieriſche feſte Theile, wie die Lungen, mit wenig Waſſer begabte, wie die Knochen. Die lezteren kommen in dieſer Rückſicht ungefähr mit dem Holze der Vegetabilien überein.

2.

Riechſtoff.

§. 1835.

Alles oben (§. 1474. 1475.), vom *Riechſtoffe* der Vegetabilien geſagte gilt auch vom Riechſtoffe thieriſcher Körper. Im Allgemeinen giebt es unter den vegetabiliſchen Riechſtoffen weit mehrere, welche dem menſchlichen Geruchsſinne angenehm ſind, als unter den thieriſchen.

Digitized by Google

3.

Wesentliche Thiersalze.

§. 1836.

Die Säfte der Thiere enthalten verschiedene *wesentliche Salze* (*Salia animalium essentialia*), welche (nicht erst, wie jenes Ammoniacum carbonicum (§. 1801.) Natrum carbonicum (§. 1809.), durch chemische Operationen aus ihnen erzeugt werden, sondern schon ganz fertig in ihnen vorhanden sind. Sie lassen theils wegen ihrer kleinen Quantität, theils wegen der Mischung mit Lymphe, Faserstoff, — sich aus den meisten Säften nicht leicht abscheiden, und sind daher weniger, als die vegetabilischen, bekannt.

§. 1837.

Freie *Säure* findet man im Thierreiche bei weitem seltener, als im Pflanzenreiche, nur im Harne des Menschen und einiger Thiere, in dem Magensafte einiger Thiere. — Einige Insecten zeichnen von anderen Thieren sich vorzüglich durch reichlichen Gehalt an wesentlicher Säure aus.

Digitized by Google

S. unten *Harn*, *Magensaft*, *Ameisensäure*, *Rauchpensäure*.

§. 1838.

Hingegen enthalten viele thierische Säfte ein wenig freies *Natrum*, obwohl die Quantität desselben so klein ist, dass es sich sehr schwierig darstellen läßt, und man in einigen Fällen ungewiss bleibt, ob es nicht erst durch anfangende Entmischung erzeugt oder wenigstens ausgeschieden sey.

§. 1839.

Viele thierische Säfte enthalten *Mittelsalze*. In den meisten findet man etwas weniges *Natrum muriaticum* (Kochsalz): einige enthalten viel *Natrum phosphoricum*, einige viel *Ammoniacum phosphoricum*. —

Vielleicht wird das Natrum *muriaticum*, welches häufig in und mit den Nahrungsmitteln genossen wird, im thierischen Körper durch die Kraft des Organismus in Natrum *phosphoricum* verwandelt.

§. 1840.

Die *Phosphorsäure* scheint dem Thierreiche gemein zu seyn, da man sie als Grundstoff der Knochenerde, des Harnsalzes, theils auch frei, im Harne — antrifft. Indessen ist sie ihm doch nicht eigen, weil

Digitized by Google

man sie auch in der mineralischen Calx phosphorica, in dem Plumbicum phosphoricum — findet. Auch ist die Phosphorsäure, wenigstens die meiste, welche man aus thierischen Stoffen erhält, ein Product der Verbrennung.

Sie ist daher schon oben im zweiten Hefte abgehandelt worden.

Die Ameisensäure.

§. 1841.

Die *Ameisen* enthalten eine Säure, welche sich durch blosses Auspressen, bei dem sie zugleich etwas fettes Oel von sich geben, von ihnen trennen läßt. Wenn sie mit heissem Wasser übergossen werden, so zieht dieses eben diese Säure aus ihnen aus; auch destillirt dieselbe mit einem ätherischen Oele aus ihnen über, wenn man die Ameisen einer Destillation aussetzt, wird aber dann, vermöge der anfangenden Verkohlung der Ameisen, leicht brandig, wenn die Destillation nicht im Wasserbade geschieht.

§. 1842.

Diese Säure, welche man von den Insecten, welche sie enthalten, die *Ameisen-*

Digitized by Google

säure, (*Acidum formicum*, Acide formique) genannt hat, hat einen stark sauren, nicht unangenehmen Geschmack, und überdem alle allgemeinen Eigenschaften der Säuren. Sie ist flüchtig, etwas weniger als Wasser, und zeigt überhaupt, wenn sie von ätherisch öligten Theilen hinlänglich befreiet ist, sich der Essigsäure (§. 1551.) ähnlich. Sie giebt, wenn sie mit Kali gesättigt, und dann das entstehende Mittelsalz trocken der Glühehitze ausgesetzt wird, Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, und als Rückstand Kali carbonicum, so dass man, wie bei den Pflanzensäuren, *Wasserstoff*, *Kohlenstoff* und *Oxygene* als ihre Grundstoffe anzunehmen hat (§. 1477.).

§. 1843.

Sie mischt sich mit Kalien und Erden zu Mittelsalzen, die sich von den Mittelsalzen anderer Säuren, auch theils von denen der Essigsäure, so unterscheiden, dass man sie noch als eine besondere Säure anzusehen hat. Das *Kali formicum* (Formiate de Potasse) kommt mit dem Kali acetosum beinahe überein, giebt bei dem Abdampfen seiner Lauge Blätter, die im Wasser und Weingeist auflöslich sind, und an der Luft

Digitized by Google

zerfliessen. Die *Calx formica* (Formiate de Chaux) giebt schräg würflichte Kryſtalle, welche in 8 Theilen Waſſers auflöslich, im Alkohol unauflöslich ſind, an der Luft nicht zerfliessen, ſondern verwittern, da hingegen die der Calx acetoſa nadelförmig ſind, und an der Luft zerflieſsen. Die *Magneſia formica* (Formiate de Magneſie) giebt haarförmige Kryſtalle, die erſt in 13 Theilen Waſſers auflöslich ſind, da hingegen die Magneſia acetoſa ſich nicht kryſtalliſirt, ſehr leichtauflöslich im Waſſer iſt, und an der Luft zerflieſst. Auch bei den Metallen zeigt ſie ſich meiſt von der Eſſigſäure verſchieden, und überdem treibt ſie dieſe von den Kalien, Erden und Metalloxyden aus.

* * *

Jo. Afzelius Arvidſon de acido formicarum. Upſal. 1777. 4.

Die Raupenſäure.

§. 1844.

Die Puppen der *Seidenraupen* (*Phalaena Mori*) enthalten in einem Behältniſſe in der Nähe des Afters eine ſaure Feuchtigkeit, welche ſich mit Alkohol miſcht und daher aus den zerdrückten Puppen mit Alkohol

Digitized by Google

ausziehen läfst. Wenn man das Alkohol in gelinder Wärme verdunften läfst, fo bleibt die Säure mit gelblicher Farbe zurück. Wie fie fich von anderen Säuren wefentlich unterfcheide, ift noch nicht bekannt.

Chauffier hat diefe Säure entdeckt (*Nouv. mem. de l'ac. de Dijon.* 1783. 2 Sem. p. 70. überf. in Crell's *chem. Annalen* 1788. II. S. 516.) und dabei auch fettes pomeranzengelbes Oel und Colla abgefchieden. Die ausgefchiedene Säure enthielt noch etwas Ammoniak.

§. 1845.

Auch in anderen Infecten hat man freie Säure gefunden, und vielleicht giebt es ihrer noch viele andere, welche fie enthalten.

Chauffier (a. a. O.) fand freie Säure in den *Heufchrecken* und fogenannten *Johanniswürmchen*. Dehne (*Abh. vom Maywurme.* Leipzig 1788. I. S. 41. fgg.) in den fogenannten *Maiwürmern* (*Meloe Profcarabaeus* und *maialis*), Fourcroy in Käfern, vom Gefchlecht *Bupreftis* und vom Gefchlecht *Staphylinus*. *El. de Chim.* IV. p. 474.

* * *

Vom *Milchzucker*, der auch ein thierifches wefentliches Salz, obwohl vielleicht urfprünglich

vegetabiliſcher Natur iſt, ſ. unten bei der Milch.

4.
Leim.

§. 1846.

Der thieriſche *Leim* (*Gluten animale*) *) kommt dem Gummi der Vegetabilien (§. 1614.) nahe. Er iſt auflöslich im Waſſer, und giebt mit vielem Waſſer eine klare faſt farbenloſe ſchwach gelbliche tropfbare Flüſſigkeit. Wird das Waſſer von derſelben in gelinder, den Siedgrad des Waſſers nicht überſteigender, Hitze groſsentheils abgedampft, und dieſelbe ſodann abgekühlt, ſo geſteht ſie zu einer feſten, weichen, elaſtiſchen, durchſichtigen Maſſe, die im Waſſer vollkommen wieder aufgelöſet werden kann, und *Gallerte* oder *Sulze* (*Gelatina*) genannt wird. Säuren machen die wäſsrige Auflöſung dicklich, doch nicht eigentlich gerinnen, hindern nemlich die Auflöslichkeit des Leimes im Waſſer nicht. Wenn durch fortgeſetzte, aber den

Digitized by Google

Siedgrad des Waſſers nicht überſteigende Hitze, der Leim ganz ausgetrocknet wird, ſo erhärtet er zu einer feſten ſpröden Maſſe, die jedoch im Waſſer vollkommen auflöslich iſt †). Er iſt unauflöslich im Alkohol, doch einigermaſsen auflöslich im gewäſſerten Weingeiſte, auch unauflöslich in Oelen. Er iſt farbenlos, von ſchwachem Geſchmack und Geruche, in der Siedhitze des Waſſers nicht ſchmelzbar und feuerbeſtändig**); auch in höherer, endlich bis zum Gluhen verſtärkter Hitze wird er nicht verflüchtiget, doch geſchmolzen und zerfetzt, giebt gekohltes *Waſſerſtoffgas*, *kohlenſaures Gas*, (nicht brandige Säure, ſondern) *Ammoniak* und (phosphorhaltiges) *brandiges Oel* (§. 1804): der Rückſtand iſt nach hinlänglichem Ausglühen, eine ſchwammige *Kohle*, die ſich ſchwer einäſchern läſst, und die Aſche enthält *phosphorſaure Kalkerde*.

*) Einige nennen auch die *Colla* (§. 1623) der Vegetabilien *Leim* oder den glutinöſen Beſtandtheil. Dieſe iſt aber nicht im Waſſer auflöslich, auch ſonſt vom Leim ganz verſchieden, und ſollte daher nicht ſo benannt werden.

†) Nur, wenn die Hitze zu groſs war, und der Leim anfangende Verkohlung erlitten hat, iſt er deſto weniger noch im Waſſer auflöslich, je weiter dieſe Veränderung getrieben iſt.

Digitized by Google

**) Nemlich der trockne Leim ist in der Siedhitze des Wassers nicht schmelzbar. Leim, der, noch etwas Wasser hat, zergeht freilich in diesem Wasser, wenn es auf 80° R. heiss wird.

§. 1847.

Die Grundstoffe des Leims sind also *Wasserstoff*, *Kohlenstoff*, *Salpeterstoff*, *Phosphor*, *Oxygene* und *Kalkerde*. Er unterscheidet sich vom Gummi der Vegetabilien darin, dass er nach Verhältniss weit mehr Salpeterstoff und Phosphor enthält.

§. 1848.

Vermöge des Kohlenstoffs und Wasserstoffs kann der thierische Leim zu *Sauerkleesäure* und theils zu *Apfelsäure* werden, wenn man ihn mit rauchender Salpetersäure digerirt.

Scheele *über die Frucht- und Beerensäure.* §. 10. in Crell's *chem. Annalen.* 1785. II. S. 301.

§. 1849.

Thierischer Leim mit Wasser befeuchtet, geht anfangs, doch nur auf kurze Zeit, in saure Gährung, sodann in *Fäulniss* über, welches das Gummi nicht thut.

Digitized by Google

§. 1850.

Alle feste thierische Theile, vorzüglich das Fleisch, aber auch andere weiche Theile, auch die Knorpel und selbst die Knochen enthalten diesen Leim, so dass er mit Wasser, am geschwindesten mit Hülfe des Kochens, aus ihnen herausgezogen werden kann.

Unsre gemeine *Fleischbrühe* ist eine durch Kochen des Fleischs mit Wasser bereitete Auflösung des Leims.

Der *Tischlerleim* ist aus allerlei Abfall von thierischen Theilen mit Wasser ausgekocht, dann die Auflösung so weit abgedampft worden, dass der Rückstand ausgetrocknet ist, so viel dieses ohne anfangende Verkohlung geschehen kann.

Die *Hausenblase* (*Ichthyocolla*, *Colla piscium*), welche aus der Schwimmblase, theils auch aus andern Theilen der *Störe* (*Acipenser Huso*, *A. Sturio*, *A. stellatus*, *A. ruthenus*) bereitet wird, ist ganz thierischer Leim, und die beste Sorte löset sich ganz im Wasser auf. Neumann *med. Chymie.* Herausg. von Keffel. III. S. 725. Züllichau 1753.

Digitized by Google

5.

Faserstoff.

§. 1851.

Der *thierische Faserstoff* (*Materia fibrosa animalis*) kommt in chemischer Rücksicht ganz mit der Colla der Vegetabilien überein. Er ist im Wasser, sowohl im heissen, als im lauwarmen und kalten, unauflöslich, auch unauflöslich im Alkohol und in Oelen, selbst im Ammoniak, aber auflöslich in Lauge von (ätzendem) Kali, auch in Säuren; doch in letzteren nur in kleinerer Quantität. Im feuchten Zustande ist er weich, zähe und elastisch, im getrockneten Zustande ist er hart und spröde. Im reinen Zustande ist er weiss, doch wird er beim Trocknen, zumahl in höherer Temperatur, schmutzig grau. In der Siedhitze des Wasser ist er feuerbeständig, in gröserer Hitze wird er zersetzt, giebt *gekohltes Wasserstoffgas* und *kohlensaures Gas*, (nicht brandige Säure, sondern) *Ammoniak* und ein sehr übelriechendes (phosphorhaltiges) *brandiges Oel*. Der Rückstand ist nach hinlänglicher Wirkung der Glühehitze Kohle, die sich

Digitized by Google

schwer einäschern läßt; die Asche enthält *kohlensaure Kalkerde* und *phosphorsaure Kalkerde*.

§. 1852.

Die Grundstoffe des Faserstoffs sind also *Wasserstoff*, *Kohlenstoff*, *Salpeterstoff*, *Phosphor*, *Oxygene* und *Kalkerde*.

§. 1853.

Starke *Salpetersäure* löset den Faserstoff auf, unter reichlicher Entbindung von Gas, welches theils kohlensaures Gas, theils salpeterhalbsaures Gas ist; bei hinlänglicher Hitze erzeugt sich auch Blausäure als Gas; in dem Rückstande krystallisirt sich *Sauerkleesäure*, die durch Oxydation des Wasserstoffs und Kohlenstoffs mit dem Oxygene der Salpetersäure entstanden ist. Durch langes Liegen in Salpetersäure wird der Faserstoff in eine fettähnliche Materie verwandelt. Auch Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure, lösen den Faserstoff in kleiner Quantität auf.

§. 1854.

Der Faserstoff, von Natur hinlängliche Feuchtigkeit habend, oder mit Wasser hinlänglich befeuchtet, geht in *Fäulniss* über.

Digitized by Google

§. 1855.

Der Faſerſtoff macht die Grundlage aller feſten Theile des thieriſchen Körpers, der Fleiſchfaſern, Knorpel, Sehnen, Flechſen, des ganzen Zellgewebes — aus. Auch im Blute befindet er ſich gewiſſermaaſsen, aber in aufgelöſeter Beſchaffenheit, mit der Lympha gemiſcht, und *gerinnet*, wenn dieſes aus einer Ader abgelaſſen und er in einem Gefäſse aufgefangen worden, auch in den Gefäſsen des Körpers ſtockend, *von ſelbſt*.

6.

Eiweiſsſtoff.

§. 1856.

Mit dem Faſerſtoffe kommt ein anderer Stoff, der das Eiweiſs der Vögeleier ausmacht, und daher *Eiweiſsſtoff* (*Albumen*, *Materia* albuminoſa) heiſst, ſehr nahe überein. Er iſt in den thieriſchen Säften, die ihn enthalten, flüſſig, mit den wäſsrigen Theilen gemiſcht, gerinnet auch in dieſen Säften, ſelbſt wenn ſie aus dem thie-

hen,

Digitized by Google

rischen Körper abgeflossen sind, und dann in offenen Gefäßen der Luft ausgesetzt stehen, nicht; gerinnt aber, wenn er einer Hitze von 150° Fahrenheit. oder 52½ Reaumur. ausgesetzt wird, auch durch Alkohol und Säuren, zu einer festen weichen Masse, die im reinen Zustande weiss ist. Wurde der Eiweisstoff vorher mit 6 bis 8 Theilen Wasser verdünnt, so gerinnt er durch die Hitze nicht so leicht, und verträgt selbst das Kochen ohne Gerinnung: wenn aber zugleich eine Säure zugesetzt wird, so erfolgt die Gerinnung. Dieser geronnene Eiweisstoff hat mit dem Faserstoffe viele Aehnlichkeit, ist unauflöslich im Wasser, sowohl im heissen, als im lauwarmen und kalten, ja er wird durch kochendheisses Wasser dichter und spröder. Auch im Alkohol und in Oelen ist er unauflöslich; aber auflöslich in ätzenden Kalien, auch in kleiner Quantität in Säuren. Im feuchten Zustande ist er weich, doch nicht so zähe und elastisch, als der Faserstoff, im getrockneten ist er hart und spröde. In der Siedhitze des Wassers ist er feuerbeständig, in grösserer Hitze wird er zersetzt, giebt *kohle-* und *schwefelhaltiges Wasserstoffgas* und *kohlensaures Gas*, (nicht brandige Säure,

ſondern) *Ammoniak*, und ein ſehr übelriechendes phosphor- und ſchwefelhaltiges *brandiges Oel*. Der Rückſtand iſt, nach hinlänglicher Wirkung der Glühehitze, eine ſehr lockere ſchwammige *Kohle*, die ſich ſchwierig einäſchern läſst: die Aſche enthält *Natrum* und *phosphorſaure Kalkerde*.

§. 1857.

Der thieriſche Eiweiſsſtoff enthält alſo alle die Grundſtoffe, welche der Faſerſtoff enthält (§ 1852.), auſſerdem aber *Schwefel* *) und *Natrum* **).

*) Ob der Faſerſtoff gar keinen Schwefel enthalte, iſt noch nicht ausgemacht. Aber wenigſtens enthält der Eiweiſsſtoff mehr, da er ihn ſo deutlich zeigt.

**) Wenn das *Natrum* aus *Waſſerſtoff* und *Salpeterſtoff* beſteht (§. 559), ſo enthält vielleicht der Eiweiſsſtoff dieſe beiden Stoffe nur in gröſſerem Verhältniſſe, als der Faſerſtoff.

§. 1858.

Alle *Säuren* machen den Eiweiſsſtoff gerinnen, nur, wenn ſie mit vielem Waſſer verdünnt ſind, muſs ihre Wirkung durch Hitze unterſtützt werden. Auch die *metalliſchen Salze* bewirken im Eiweiſsſtoffe Gerinnung.

Digitized by Google

§. 1859.

Starke *Salpeterſäure* bringt den Eiweiſsſtoff zwar anfangs zum Gerinnen, löſet ihn aber nachher unter Entbindung von kohlenſaurem Gas und ſalpeterhalbſaurem Gas wieder auf, wobei in hinlänglicher Hitze ſich auch Blauſäure als Gas erzeugt. Die Verwandlung in Sauerkleeſäure (§. 1853.) gelingt jedoch wenigſtens nicht ſo leicht, als bei dem Faſerſtoffe. Auch Schwefelſäure, (gemeine) Salzſäure, Eſſigſäure, löſen den Eiweiſsſtoff, doch in kleinerer Quantität und ſchwieriger, als den Faſerſtoff, auf. Bei der Verdünnung der Auflöſung mit Waſſer ſondert ſich ein flockigter Niederſchlag ab.

§. 1860.

Die *Kalien*, ſowohl Kali und Natrum, als Ammoniak, löſen den geronnenen Eiweiſsſtoff wieder auf.

§. 1861.

Die *Mittelſalze* machen den Eiweiſsſtoff nicht gerinnen, hindern aber auch ſeine Gerinnung nicht, wenn ſie, in Waſſer aufgelöſet, mit ihm gekocht werden.

Digitized by Google

Wenn eine mittelsalzige Lauge in sechs – bis achtfacher Quantität dem Eiweisstoffe zugesetzt wird, so gerinnt er freilich in der Hitze nicht. Dies geschieht aber schon bei der Verdünnung mit blosem Wasser nicht.

§. 1862.

Der Eiweisstoff, von Natur noch feucht oder mit Wasser befeuchtet, geht mit häslichem Gestanke in *Fäulnis* über.

§. 1863.

Der Eiweisstoff macht nicht allein das *Weisse* der Vögeleier aus, sondern ist auch im Blute (*Lympha*) und in den meisten anderen Säften der Thiere enthalten. Der *Käse* kommt sehr nahe mit ihm überein.

* * *

Jo. Anton. Schmidtmüller *de lympha*. Erlang 1801. 8.

Digitized by Google

7.

Fett.

§. 1864.

Das *thierische Fett* (*Pinguedo animalis*, Adeps) hat alle Eigenschaften der vegetabilischen fetten Oele (§. 1633—1658), giebt auch, wenn es durch Hitze zersetzt wird, eben die Producte, welche jene geben (§. 1637.)

Das thierische Fett giebt bei der trocknen Destillation kein *Ammoniak*, auch nicht, wenn es mit unausgelaugter Asche der Destillation ausgesetzt wird, und kommt also auch darin mit dem vegetabilischen überein.

In der Asche fand von Crell (*chem. Journal.* I. S. 82) Spuren von Phosphorsäure: indem er die Asche mit Wasser ausgelaugt hatte, und Schwefelsäure zutröpfelte, fiel ein weisser Bodensatz (Gyps?), das aus der übrigen Lauge durch Abdampfung erhaltene säuerliche Salz, gab mit Kienruss gemengt, durch Destillation im Halse der Retorte einen leuchtenden Schein. Ob die Asche der vegetabilischen Oele dieselbe Erscheinung liefere, ist noch nicht bekannt. Gren (*Handb. der Chemie.* II. §. 1577.) schreibt dieses Product dem Zellgewebe und dem Leime, (die in kleiner Quantität noch am Fette

Digitized by Google

gewesen seyn könnten,) nicht dem Fette selbst zu.

§. 1865.

Unter diesen Producten befindet sich auch die schon oben genannte *Fettsäure* (*Acidum sebacicum*, Acide sebacique), welche ebenfalls nach hinlänglicher Reinigung der Fettsäure den vegetabilischen fetten Oelen ähnlich ist. So, wie sie durch Destillation aus dem Fette entbunden ist, hat sie eine gelbe Farbe, einen heftigen stechenden und widrigen Geruch, dessen Empfindung in der Nase die Augen thränen macht, und einen mehr scharfen als sauren Geschmack, röthet die Lakmustinctur, den Veilchensaft kaum. Wenn man sie durch Destillation *) gehörig gereiniget hat, so zeigt sie sich als eine wirkliche Säure, schmeckt beträchtlich sauer, röthet die Lakmustinktur und den Veilchensaft, brauset mit kohlensauren Kalien auf, und macht mit Kalien und Erden Mittelsalze, mit Metalloxyden metallische Salze.

*) Bei der ersten Destillation geht sie mit brandigem Oele über, von dem man sie durch nasses Fliesspapier abseihen kann. Wenn man sie von neuem destillirt, so geht erst eine scharfe, stechend riechende Flüssigkeit, dann die reine-

re Säure über. Ausgeglühete Kohle dient sehr gut, die Fettsäure durch Destillation darüber rein und farbenlos zu erhalten (§. 1462).

§. 1866.

Da diese Salze grosentheils mit denen übereinkommen, welche die Essigsäure erzeugt, so sind mehrere Chemisten der Meinung, dass diese Säure von der *Essigsäure* nicht wesentlich verschieden sey, und die Verschiedenheiten nur von eingemischtem brandigen Oele herrühren.

Joachim Jacob Rhades (*de ferro sanguinis hum.* Götting. 1753. Cap. 4. §. 63. sqq. pag. 39.) entdeckte die Fettsäure bei der Destillation des menschlichen Nierenfetts; Joh. Andr. Segner und Dav. Heinr. Knape (*de acido pinguedinis animalis.* Goetting. 1754.) verfolgten diese Entdeckung mit mehreren Versuchen. Die genauere Kenntnis dieser Säure, auch der Zerlegung des ganzen *Rindertalgs*, verdanken wir dem Herrn BR. von Crell (*Versuche mit der aus dem Rindertalge entwickelten Säure* in s. *chem. Journal.* I. S. 60. II. S. 112. IV. S. 47). Nach seinen Versuchen kommen doch nicht alle Mittelsalze der Fettsäure mit denen der Essigsäure überein, auch schien sie etwas weniges Gold aufzulösen, löfete Queckfilber auf, liefs es durch zugesetztes Kochsalz nicht fallen, schlug Queckfilber und Blei aus der Salpetersäure nieder u. s. w.

Digitized by Google

§. 1867.

Die *Schwefelſäure* treibt aus dem Kali ſebacicum die Fettſäure aus.

Wenn man Kali ſebacicum, das mit nicht hinlänglich gereinigter Fettſäure gemacht worden, mit Acidum ſulphuricum gemiſcht der Deſtillation ausſetzt, ſo wird dieſes durch Wirkung des anhängenden Oels theils zu Acidum ſulphuroſum und dieſes geht dann mit der Fettſäure in die Vorlage über. Wenn man aber das unreine Mittelſalz vorher ſo lange in einem gläſernen Gefäſse im Sandbade ſtark genug erhitzt, daſs es nicht mehr raucht, und mit Waſſer eine farbenloſe Auflöſung giebt, und dabei vom zerſtörten Oel kohleähnliches Pulver abſetzt, alsdann das Salz wieder im Waſſer auflöſet, durchſeihet und zur Trockne abdampft, ſo geſchieht dieſes nicht, und dann iſt dieſe Austreibung aus dem trocknen Mittelſalze ein Mittel, die Fettſäure entwäſſerter zu erhalten, als man ſie bei der Deſtillation aus dem Fett, wegen der nöthigen Abwaſchung derſelben vom brandigen Oele, erhält.

Kali ſebacicum und ***Alaún*** zerſetzen einander durch doppelte Wahlverwandtſchaft. Dabei iſt folgende Abſcheidung der Fettſäure aus dem Fette merkwürdig, deren Erklärung, da man doch die Fettſäure nicht als ſchon im Fette exiſtirend, ſondern als ein Product der Zerſtörung des Fetts im Feuer anzuſehen hat, ſchwierig ſcheint. Man mache das Fett mit

Digitized by Google

Kali zu einer Seife (§. 1648.), und setze einer Auflösung von 10 Pfund der bis zur Gallerte eingedickten Seife in Wasser 22 Unzen Alaun zu. So entsteht, — mit wechselseitiger Zersezzung des *Alauns* und der *Seife*, *Kali sulphuricum* und *Argilla sebacica*, aus welcher letzteren dann die Fettsäure mit Schwefelsäure ausgetrieben werden kann. Crell *chem. Journal.* IV. S. 47.

§. 1868.

Durch Behandlung mit Salpetersäure kann das thierische Fett, wie das vegetabilische fette Oel, in *Sauerkleesäure* verwandelt werden.

Gren und Rieken bewirkten dieses bei Rindertalg. Crell's *chem. Annalen.* 1786. II. S. 53.

§. 1869.

Wie die vegetabilischen fetten Oele sich von einander im Geschmacke, Geruche, — doch unterscheiden; obwohl sie alle die gemeinen Eigenschaften fetter Oele haben, so unterscheiden auch die thierischen Fette sich nicht allein alle im Geschmacke, Geruche — von den vegetabilischen, sondern auch unter einander. Das Fett der grasfressenden Thiere, insbesondere des Hornvie-

Digitized by Google

hes, welches *Talg*, *Unſchlitt* (*Sebum*) genannt wird, unterſcheidet ſich überdem durch ſeine gröſsere Strengflüſſigkeit, vermöge deren es in der Winterkälte nicht allein feſt, ſondern härter und ſpröder, als andere Fettarten, iſt; viel leichtflüſſiger iſt das *Schmalz* (*Axungia*) von Schweinen, Gänſen, Enten — und noch leichtflüſſiger der *Thran* von den Seehunden, Wallfiſchen und ähnlichen, beſtändig im Waſſer lebenden, Säugthieren, der überdem auch im friſcheſten Zuſtande durch ſeinen eigenthümlichen unangenehmen Geruch ſich unterſcheidet.

Von der *Butter* ſ. unten bei der *Milch*.

§. 1870.

Einige Fettarten haben beſondere Eigenſchaften vermöge fremder mit ihnen gemiſchter Stoffe. Das *Knochenmark* (*Medulla* oſſium *)) iſt nicht allein mit ſeinem Zellgewebe, alſo mit Faſerſtoffe, ſondern inniger mit etwas Leim vermengt. Das *Ohrenſchmalz* ſcheint ein gelbes bitterliches, dem Harz der Galle ähnliches, Harz, zu enthalten. Der *Zibeth*, welchen das *Zibetthier* (*Viverra Zibetha*) beiderlei Geſchlechts in einer zwiſchen dem After und

Digitized by Google

den Zeugungstheilen liegenden Höhle enthält, wo er durch eigene Drüschen bereitet wird, besteht aus einem fetten Oele und einer angenehm und starkriechenden Materie, welche sich vielleicht als ein ätherisches Oel zeigen würde, wenn man eine hinlänglich grosse Quantität Zibeth mit Wasser der Destillation unterwürfe. Auch der *Walrath* (irrig *Sperma Ceti*), welcher in einem eigenen Behalter am hintern Theile der Hirnschaalenhöhle des *Pottfisches* (*Physeter Macrocephalus*) liegt, hat alle gemeine Eigenschaften eines fetten Oels, und unterscheidet sich nur durch seine sprödere Consistenz.

Neumann's *med. Chymie.* III. S. 659. 681. 704. Lor. Crell *Zerlegung des Walrathes* in s. *chem. Journal.* II. S. 128. Er bereitete auch eine Seife aus ihm. Nach Fourcroy unterscheidet sich der Walrath doch von anderen fetten Oelen darin, dass er im warmen Alkohol aufgelöset wird. 1 Unze Alkohol löset 30 bis 36 Gran auf. Crell's *chem. Annalen.* 1794. I. S. 251.

§. 1871.

Eine sehr merkwürdige hieher gehörende Erscheinung ist die Verwandlung des Fleisches todter thierischer Körper in fettar-

Digitized by Google

tige Materie, welche erfolgt, wenn sie von der Luft ausgeschlossen lange in der Erde oder im Wasser liegen. Es scheint dabei, da dem Fette der Phosphor und Salpeterstoff fehlen, um Fleisch (Faserstoff und Leim) zu seyn, auf Entweichung dieser Stoffe oder Umänderung derselben durch Oxygene anzukommen.

In den Jahren 1786 und 1787 grub man zu Paris auf dem Kirchhofe *des St. Innocens* Leichen aus, in denen das Fleisch, theils auch die Eingeweide sich in eine fettähnliche Masse verwandelt hatten. Das Fett selbst war in diese Materie übergegangen, aber auch ganz fettlose Theile waren in dieselbe verwandelt worden. In Leichen, die erst wenige Jahre unter der Erde lagen, war sie noch weich, biegsam, wässrig und locker, in älteren, die schon seit 33 bis 40 Jahren gelegen, war sie härter, spröder, trockner und dichter: in sehr trockenem Erdreiche waren einige Stücke halb durchsichtig und glichen dem Wachse. Nach dem Bericht der Todtengräber sind wenigstens 3 Jahre zu dieser Veränderung nöthig. *Annales de Chimie.* V. p. 154. üb. in Crell's *chem. Annalen.* 1792. II. S. 522. Diese fettige Materie liess sich durch Erwärmung erweichen und *schmelzen.* Durch Destillation im Wasserbade gab sie ein stinkendes Wasser, welches den Veilchensaft grün färbte und etwas aufgelöstes Ammoniak enthielt, in stärkerer Hitze destil-

Digitized by Google

lirt, gab sie beträchtlich viel kohlensaures *Ammoniak:* dies geschah auch schon, obwohl langsamer, wenn sie trockner warmer Sommerluft ausgesetzt wurde; sie erhielt dadurch gröfsere Festigkeit, wurde wachsähnlich und gab dann kein Ammoniak mehr. Sie mischte sich unvollkommen mit Wasser, wie *Seife*, auch schäumte die Auflösung, wie Seifenwasser. (Aetzender) *Kalk* entwickelte aus der Masse einen starken Ammoniakgeruch, auch einen stinkenden Fettgeruch. *Schwefelsäure* entwickelte einen äufserst widrigen Geruch aus ihr, gab Glauberfalz und Selenit und schied Phosphorsäure aus. *Alkohol* wirkte in der gewöhnlichen Wärme nicht auf das Fett, aber in der Siedhitze löfete er es auf. Durch Säure, auch schon durch Wirkung der Luft schied ein beträchtlicher Theil sich aus. Nach diesen Untersuchungen war diese Materie seifenartig, aus *Ammoniak*, *Fett*, etwas *Natrum* und *Kalkerde* zusammengesetzt. *Annales de Chimie.* VIII. p. 17. Crell's *chem. Annalen.* 1794. I. S. 53. Nach Gibbes (*Philos. Transact.* 1794. II. p. 169. 1795. II. S. 259. Gren's *Journal der Physik.* I. 1. S. 126. III. 4. S. 436.) ist das Wasser bei dieser Umwandlung das Wirkende. Er legte mageres Ochsenfleisch in einen ganz durchlöcherten Kasten, und hieng diesen in einen Flufs, so dafs er im Wasser schwamm und das Fleisch dem beständig abwechselnden Wasser ausgesetzt war. Es verwandelte sich in eine Materie, die dem Walrath ähnlich war. Eben diese Veränderung erleidet das Fleisch,

wenn es Jahr und Tag in gewässerter Salpeterſäure liegt: das durch Waſſer veränderte Fleiſch wird durch Salpeterſäure gereinigt oder noch mehr verändert, und dem Walrath ähnlicher gemacht.

* * *

Wilh. Xav. Janſſen *Abh. vom thieriſchen Fette* a. d. Lat. von Jonas. Halle 1786. 8.

6.

Aetheriſche Oele.

§. 1872.

Die Ameiſen geben, wenn man ſie, (mit dem dreifachen ihres Gewichts Waſſer übergoſſen, um die zu ſtarke Erhitzung und das Brandigwerden zu verhüten) einer Deſtillation ausſetzt, ein *ätheriſches Oel*, das mit dem Waſſer und der Säure übergeht.

Vielleicht iſt dieſes Oel vegetabiliſchen Urſprungs, von den vegetabiliſchen Nahrungsmitteln, mit denen die Ameiſen ſich ernähren.

§. 1873.

Der riechbare Stoff, welcher aus dem *Moſchus* durch Deſtillation mit Waſſer ſich

Digitized by Google

abſcheiden läſſet, hat in ſo fern mit den ätheriſchen Oelen der Vegetabilien Aehnlichkeit: indeſſen hat nur das zur Deſtillation angewandte Waſſer den Geruch des Moſchus, über dem es abgezogen iſt, ohne daſs ätheriſches Oel auf dem übergegangenen Waſſer ſchwimmend oder in ihm unterſinkend ſich abſonderte, woran vielleicht nur die nach Verhältniſs des Waſſers zu kleine Quantität des angewandten Moſchus Urſache ſeyn mag. Eben das gilt von dem riechbaren Stoffe des *Bibergeils*. Im *Zibeth* iſt wahrſcheinlich auſſer dem fetten Oele ein ätheriſches Oel enthalten, man hat aber, wegen der Koſtbarkeit des Zibeths, es noch nicht unternommen, daſſelbe abzuſcheiden.

Ambra.

§. 1874.

Die meiſte Aehnlichkeit mit den ätheriſchen Oelen der Vegetabilien hat die *Ambra*. Sie iſt in der gemeinen Temperatur feſt und undurchſichtig, von weiſsgrauer Farbe, ſpecifiſch leichter, als Waſſer, ſtark und angenehm riechend: zergeht in gelinder Hitze, läſst ſich an der Flamme einer Kerze oder an einer glühenden Kohle an-

Digitized by Google

zünden und verbrennt dabei ganz; wird vom Waſſer nicht, aber von der Schwefelnaphtha *), ätheriſchen Oelen, nicht ſo gut von höchſtentwäſſertem Alkohol aufgelöſet. Sie unterſcheidet von den ätheriſchen Oelen ſich nicht allein in der unvollkommenen Miſchbarkeit mit Alkohol, ſondern auch darin, daſs ſie, für ſich allein, einer den Siedgrad des Waſſers nicht überſteigenden Hitze ausgeſetzt, ſich nicht ganz verflüchtigt, auch mit Waſſer ſich nicht ganz überdeſtilliren läſst, ſondern nur dem übergehenden Waſſer ihren Geruch mittheilt, in höherer Hitze zerſetzt wird, ein ſäuerliches Salz, theils feſt, theils in wäſsriger Beſchaffenheit, und ein brandiges Oel giebt, das durch Rectification verfeinert und einem ätheriſchen ähnlich gemacht werden kann.

§. 1875.

Ob nun die Ambra ein *thieriſcher* Stoff ſey, das iſt noch nicht ausgemacht. Man findet ſie theils auf dem Meere ſchwimmend, theils in den Därmen des *Cachelots* oder *Pottfiſches*, und da iſt die Frage, ob die auf dem Meere ſchwimmende Ambra nur vom Cachelot abgegangen iſt, oder die in ſeinen Därmen liegende Ambra nur daher

Digitized by Google

her kommt, dafs er die auf dem Meere liegende verſchluckt? Ihr Geruch und ihr Verhalten bei der Zerſetzung ſcheinen eher vegetabiliſche Abkunft zu verrathen, indeſſen ſind mehrere neuere Naturforſcher der Meinung, dafs ſie thieriſcher Natur ſey, weil man ſie nur in dieſer Cete-Gattung und in allen groſsen Ambraſtücken Schnäbel vom Dintenwurm (*Sepia octopedia*) findet, der dem Cachelot zur Nahrung dient.

Die Ambra aus den Därmen des Cachelots hat anfangs faſt den ſtinkenden Kothgeruch und unterſcheidet ſich von dem übrigen Kothe nur darin, dafs ſie nicht ſo weich iſt. An der Luft liegend verliert ſie allmälig den Kothgeruch und nimmt den Geruch der Ambra an.

* * *

Engelb. Kaempfer *amoenitates exoticae.* Faſcic. III. p. 632. Casp. Neumann *disquiſ. de ambra griſea.* Dresd. 1736. 4. Jo. Fothergill *upon the origin of amber* in den *Philoſ. Transact.* n. 472. Swediauer *account of amber griſe ebend.* LXXIII. 1781. 1. p. 226. überſ. in den *Samml. zur Phyſ. und N. G.* III. S. 333.

Digitized by Google

9.

Harze.

§. 1876.

Reine Harze hat man bis izt im Thierreiche nicht angetroffen. Aber einige thierische Stoffe, *Bibergeil*, *spanische Fliegen*, auch die *Galle*, enthalten harzähnliche Materien, die sich im Alkohol auflösen lassen.

S. unten *Galle*, *Bibergeil*.

Scharfer Stoff der spanischen Fliegen.

§. 1877.

Wir bemerken unter diesen harzartigen Stoffen vorzüglich den *scharfen Stoff*, welchen die *spanische Fliegen* (*Cantharides*, *Lytta vesicatoria* Fabric.) enthalten, und von welchem ihre rothmachende und blasenziehende Wirkung, wenn sie auf die äussere Haut gelegt werden, abhängt. Er ist vom scharfen Pflanzenstoffe darin verschieden, dass er bei dem Austrocknen der spanischen Fliegen sich nicht verflüchtiget, und vom Wasser nicht ausgezogen wird, auch wenn Wasser über den spanischen Fliegen abge-

Digitized by Google

zogen wird, mit dieſem nicht übergeht, ſondern im Rückſtande bleibt. Er iſt hingegen in ſo fern harziger Art, als er im Alkohol und in der Schwefelnaphtha auflöslich iſt, und von dieſen Auflöſungsmitteln aus den ſpaniſchen Fliegen ausgezogen wird.

Neumann *med. Chymie* von Keſſel. Züllichau 1753. III. S. 3.

III.

Beſtandtheile der thieriſchen Körper.

Thieriſche Säfte.

Blut.

§. 1878.

Das Blut der rothblütigen Thiere iſt ſchon im lebendigen Körper keine gleichſtoffige Flüſſigkeit, ſondern beſteht aus *Serum* und *Cruor*, die nur mit einander vermengt ſind.

§. 1879.

Das *Serum* allein iſt eine gleichſtoffige Flüſſigkeit, vollkommen klar, beinahe farbenlos, wenig gelblich, von ſchwachſalzigem Geſchmacke. Es kann in drei Stoffe geſchieden werden, 1) *Blutwaſſer*, 2) *Lympha*, 3) *Faſerſtoff*.

Digitized by Google

§. 1880.

Das *Blutwaſſer* (*Aqua* ſanguinis) iſt gröſstentheils Waſſer mit etwas thieriſchem Leime gemiſcht, gerinnt daher weder durch Hitze, noch durch andere Gerinnungsmittel, und verdunſtet in hinlänglicher Wärme. Bei der Verdunſtung gröſserer Quantitäten bemerkt man einen Rückſtand, der ſich wie thieriſcher *Leim* verhält.

Ich rechne dieſen Leim zu dem Blutwaſſer, und führe ihn als einen Grundſtoff deſſelben, nicht in der Reihe der nächſten Grundſtoffe des ganzen Blutes auf, weil er nur aus dem Blutwaſſer abgeſchieden werden kann, hingegen aus der Lympha, dem Faſerſtoffe und dem Cruor nicht.

§. 1881.

Die *Lympha* iſt ganz von der Natur des *Eiweiſsſtoffes* (§. 1856), gerinnt von Hitze (52° Reaum.) Alkohol und Säuren u. ſ. w.

§. 1882.

Der *Faſerſtoff* (*Pars fibroſa*, *Fibra* ſanguinis) iſt, als ſolcher, im Blute des lebendigen Körpers und im friſch abgelaſſenen Blute nicht da. Wenn aber das Blut in den Adern nach dem Tode, oder aus den

Digitized by Google

Adern eines lebendigen Körpers in ein Gefäfs abgelaſſen, ruhig ſteht, ſo wird durch Gerinnung das Serum zum Theil in eine feſte Maſſe verwandelt, welche dann völlig alle die Eigenſchaften des Faſerſtoffs der feſten Theile (§. 1851.) hat. Dieſe Gerinnung erfolgt nicht durch Wirkung der Erkaltung, denn ſie erfolgt auch in höherer Temperatur (30°, 40° Reaum.).

§. 1883.

Der *Cruor* unterſcheidet ſich von dem faſt farbenloſen Serum durch ſeine Röthe: im Blute eines lebendigen Thiers oder friſch abgelaſſenem Blute iſt er in der Geſtalt kleiner Kügelchen enthalten, die im Serum ſchwimmen, iſt alſo mit dieſem nur vermengt, nicht vermiſcht. Doch miſcht er ſich mit reinem Waſſer, und gerinnt, wie die Lympha, durch Hitze, Alkohol und Säuren. Daſs er indeſſen eine von der Lympha verſchiedene Miſchung haben müſſe, zeigt nicht allein ſeine Röthe, ſondern auch dieſes, daſs er nicht mit der Lympha vermiſcht, ſondern nur vermengt iſt.

§. 1884.

Wenn Blut aus den Adern eines lebendigen Thieres ausflieſst, ſo iſt es anfangs

Digitized by Google

völlig flüſſig und erſcheint einfärbig roth. Nach einigen Minuten gerinnt es allmälig zu einer feſten weichen gallertähnlichen Maſſe, welche anfangs auch einfärbig roth iſt. Nach und nach ſchwitzt aus der Oberfläche derſelben eine klare faſt farbenloſe Flüſſigkeit aus, die ſich endlich ſo vermehrt, daſs daſs das Ganze in zwei Theile, das *Serum* und den *Blutkuchen* geſchieden iſt.

§. 1885.

Das *Serum* iſt nach dieſer Trennung vollkommen klar und faſt farbenlos, ins gelbliche fallend. Es beſteht aus *Blutwaſſer* (§. 1880.) und *Lympha* (§. 1881.). Wenn man es hinlänglich erhitzt, ſo gerinnt die Lympha deſſelben; da aber dieſe den gröſsten Theil ausmacht, ſo ſcheint das Ganze geronnen zu ſeyn; erſt durch Neigung des Gefäſses flieſst das nicht geronnene Blutwaſſer ab. Schüttet man das Serum in gleichviel ſiedendes Waſſer, ſo bleibt das Blutwaſſer mit dieſem Waſſer vermiſcht. Verdünnt man das ganze, friſche, Serum mit reinem kalten Waſſer, ſo wird es völlig damit gemiſcht. Iſt des zugegebenen Waſſers viel, die zehnfache — Quantität, ſo kann man nachher das Gemiſch kochen,

Digitized by Google

ohne dafs die Lymphe gerinnt. Bei der Abdampfung des Waffers gerinnt die Lymphe nach und nach. Eben diefe Gerinnung erfolgt, wenn dem Serum Alkohol oder Säuren zugefetzt werden: auch in dem mit viel Waffer verdünnten Serum gerinnt die Lymphe, wenn fie mit Säuren gekocht wird.

§. 1886.

In diefem Serum fchwimmet der *Blutkuchen* (*Craffamentum*, *Spiffamentum*, *Placenta*, *Hepar*, *Infula* fanguinis), wenn anders das Sammlungsgefäfs hinlängliche Tiefe hat. Diefer Blutkuchen befteht aus *Cruor* und *Faferftoff*; von jenem hat er die Röthe, von diefem die Feftigkeit. Wenn man ihn mit vielem Waffer wiederholt auswäfcht, fo nimmt diefes nach und nach den Cruor auf, fo dafs es dadurch einfärbig roth wird, und der Faferftoff bleibt in Geftalt weiffer Läppchen und Fäferchen übrig, welche fpecififch fchwerer, als Waffer find, und daher in demfelben zu Boden finken.

§. 1887.

Das Serum im abgelaffenen Blute (§. 1884.) (oder im Blute des todten Körpers) ift daher von dem Serum im lebendigen

Digitized by Google

Körper (§. 1879.) verschieden. Jenes enthält den Stoff, welcher im abgelassenen Blute zu Faserstoff gerinnet, nicht mehr: hingegen das Serum im lebendigen Körper enthält diesen noch, nämlich nicht als geronnenen Faserstoff, sondern aufgelöset.

Lebendiges Blut

Cruor — Serum

Faserstoff — Lympha Blutwasser

Blutkuchen — Serum

Abgelassenes Blut

§. 1888.

Frisches Blut giebt einen wässrigen schwachriechenden Dunst von sich, der an übergehaltenen kalten Körpern, (Metallplatten —) sich zu Tröpfchen verdichtet. Wenn frisches Blut im Wasserbade destillirt wird, so geht eben dieser Dunst reichlicher über und verdichtet sich in der Vorlage zu einer tropfbaren klaren farbenlosen Flüssigkeit, welche einen schwachen thierischen Geruch hat, frisch weder sauer noch kalisch ist, aber nach einiger Zeit Zeichen von Ammoniak giebt, in Fäulniss übergeht, und trübe wird. Man nennt diese Flüssigkeit den *Blutgeist* (Spiritus sanguinis): sie ist das Wasser des Bluts, mit einem Riechstoffe ge-

Digitized by Google

ſchwängert, der bei der Erwärmung des Blutes aus den flüchtigen Grundſtoffen des Bluts erzeugt wird. Dieſer Riechſtoff iſt nicht kohlenſaures Gas, ſondern von eigner Art, vielleicht bloſs Eiweiſsſtoff, der durch die Waſſerdünſte mitverflüchtiget iſt, weil, wie der Blutgeiſt an der Luft lange ſteht, er trübe wird, und zarte Flocken fallen läſst.

§. 1889.

Wohl getrocknetes Blut giebt bei der trocknen Deſtillation, indem es weich wird, und ſich aufbläht, *gekohltes Waſſerſtoffgas*, *kohlenſaures Gas*, *Ammoniacum carbonicum*, *Ammoniacum zoonicum* und *phosphorhaltiges brandiges Oel*, dann einen Dunſt, der ſich, wie Blauſäure (§. 1816.) verhält. Endlich bleibt einige ſchwammige, faſt metalliſch glänzende, Kohle, welche ſchwierig einzuäſchern iſt, und aus welcher, nachdem ſie fein zerrieben worden, mit dem Magnete ſchwach oxydirtes Eiſen ausgezogen werden kann. Die Aſche dieſer Kohle giebt Natrum, etwas weniges Kochſalz, Calx carbonica, Calx phosphorica, und Eiſenoxyd.

Digitized by Google

Wenn getrocknetes Blut in einem offenen Tiegel erhitzt wird, ſo giebt es anfangs gelbliche ſtinkende Nebel, (brandiges Oel und Ammoniak), dann entzündet es ſich und brennt mit weiſſer Flamme, welche theils brennendes Waſſerſtoffgas, theils brennender Oeldunſt iſt. Dann folgt ein anderer Dunſt, nämlich Blauſäure, nach, und bei fortgeſetzter Glühung Acidum phosphoroſum.

§. 1890.

In dem aus Blute bei der Verkohlung ſich entbindenden gekohlten Waſſerſtoffgas ſcheint auch *Schwefel* enthalten zu ſeyn, weil daſſelbe, wenn eine Auflöſung von Silberſalpeter damit geſchüttelt wird, aus derſelben geſchwefeltes Silber niederſchlägt. Dieſer Stoff zeigt ſich ſchon auf dem naſſen Wege. Wenn man Serum in einem ſilbernen Gefäſse erhitzt., und dem geronnenen Rückſtande eine über den Siedgrad des Waſſers gehende Hitze giebt, ſo verliert das Silber ſeinen metalliſchen Glanz und wird auf der Oberfläche ſchwarz. Aus einer geſättigten Auflöſung des Silberſalpeters fället Serum, damit vermengt und erhitzt, einen ſchwarzen Niederſchlag.

Digitized by Google

§. 1891.

Die Grundſtoffe des Blutes ſind demnach: *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff*, *Phosphor*, *Schwefel*, *Salpeterſtoff*, *Grundſtoff der Salzſäure*, *Oxygene*, *Kalkerde* und *Eiſen* (§. 1889.).

§. 1892.

Das *Kochſalz*, welches man in der Aſche des Blutes antrifft, iſt, ſchon als ſolches, in dem Blute ſelbſt vorhanden, und läſst ſich aus demſelben auf dem naſſen Wege darſtellen. Man laſſe friſches Blut in gleichviel kochendem Waſſer gerinnen, ſo geht das Salz mit dem wäſsrigen Theile des Bluts in das Waſſer über, indeſſen die Lymphe, der Faſerſtoff und Cruor gerinnen, und läſst ſich aus dieſer Lauge durch Abdampfung darſtellen.

Wahrſcheinlich iſt dieſes Kochſalz nur ein zufälliger Stoff des Blutes von dem in den Nahrungsmitteln enthaltenen Kochſalze, das noch nicht im Blute verändert iſt.

§. 1893.

Auſſer dem Natrum dieſes Kochſalzes iſt noch freies *Natrum* in dem Blute ſchon enthalten und wird nicht erſt in der Ein-

Digitized by Google

äscherung (aus dem Wasserstoffe und Salpeterstoffe) erzeugt. Allein es ist äusserst schwierig, Natrum blos auf dem nassen Wege abgeschieden aus dem Blute darzustellen, theils weil es in sehr kleiner Quantität im Blute vorhanden, theils weil es mit dem Eiweisstoffe zu genau verbunden ist.

Rouelle (im Journal de Med. XL. Iuillet 1773. p. 591. übers. in den Beitr. z. Crell's *chem. Annalen.* I. 3. S. 92.) hat durch mehrere Versuche gezeigt, dass freies Natrum im Blute existire. Ich habe mich bis jezt bei ganz frischem Menschenblute vergeblich bemühet, es abgesondert darzustellen. Ich liess das frische Blut in gleichviel kochendem Wasser gerinnen, seihete die wässrige Lauge, prüfte sie mit Reagentien und durch Abdampfung, und fand in einigen Fällen mehr, in anderen weniger Spuren von freiem Natrum, in einigen auch keine. (S. mein Programm *de alcali minerali sanguinis humani.* Erlang 1793.) Je öfter die Lauge abgedampft, wieder mit reinem Wasser verdünnt, wieder abgedampft wird, desto deutlicher zeigt sich das Natrum. Wenn man Blut im Wasserbade austrocknet, dann noch auf einem Ofen es vorsichtig trocknet, und nun an der Luft liegen lässet, so wittert nach mehreren Monaten Natrum darauf aus, und man kann dann Natrum aus ihm auslaugen. Rouelle verdünnte 5 bis 6 Pf. Serum mit 2mal soviel destillirtem Wasser, in wel-

ches er 6 Quentchen Schwefelsäure gegossen hatte, trocknete das Ganze im Wasserbade aus, und übergoss den Rückstand wieder mit Wasser. In diesem sättigte er diese überflüssige Säure mit Kreite, damit sie das Gyps niederfiele, und erhielt aus der übrigen Lauge durch Abdampfung *Glauberſalz*. Man könnte einwenden, dass dieses Glauberſalz das Daseyn des Natrums nicht beweise, weil die Schwefelsäure das Kochsalz zersetzt haben könne; allein er erhielt auch mit Essigsäure, welche doch das Kochsalz nicht zersetzen kann, *Natrum aceticum*.

§. 1894.

Das *bloſse Serum* des abgelassenen Bluts, nämlich die Lymphe sammt dem Blutwasser (§. 1887.), giebt, im Wasserbade destillirt, eben ein solches Destillat, als das ganze Blut (§. 1888.); der Rückstand ist geronnene Lymphe mit ein wenig Leim. Dieser giebt durch trockne Destillation, Verkohlung und Einäscherung dieselben Grundstoffe, als das ganze Blut, nur *kein Eiſen*.

§. 1895.

Der *Blutkuchen* hingegen giebt nicht allein dieselben Stoffe, sondern auch Eisen. Der vom Cruor durch Auswaschen befreiete

Digitized by Google

Faserstoff, giebt keines. Daraus erhellet, dass nur der *Cruor* Eisen halte und diesen Grundstoff vor dem Serum voraus habe. Der Cruor enthält aber das Eisen wahrscheinlich durch Vermittelung des Natrums eingemischt.

Das *Eisen* ist im Cruor in beträchtlich grosser Quantität, in weit grösserer als in irgend einem anderen Stoffe des Körpers; ja es ist vielleicht das Eisen, welches man in der Kohle fester Theile findet, nur den Cruortheilen zuzuschreiben, die sich noch in den Gefäßchen desselben befanden. Nach Vincenz Menghini's Versuchen (*Comm. Bonon.* II. P. 1. 1746), der zuerst den Eisengehalt des Bluts sehr sorgfältig untersuchte, rechnet man in 25 Pfunden Bluts 23 Drachmen, also das Verhältniss des Eisens zum ganzen Blute = 1:139. Diese Angabe scheint viel zu gross. Joach. Jac. Rhades (*de ferro sanguinis humani* Götting. 1753. §. 10. p. 7.) fand bei verschiedenen Quantitäten Bluts von verschiedenen Menschen die Quantität des Eisens sehr verschieden, nach einer Mittelzahl zum Blute = 1:5195. Nach Menghini soll das Blut der Menschen und Säugthiere mehr, das der Fische weniger, das der Vögel am wenigsten enthalten.

Man findet das Eisen des Cruors in der Kohle weniger oxydirt, in der Asche mehr oxydirt. Nach Menghini, Parmentier

Digitized by Google

und Deyeux kann man schon aus getrocknetem und fein zerriebenen Blute Eisen mit dem Magnete ausziehen.

§. 1896.

Der *Faserstoff*, allein verkohlt und eingeäschert, unterscheidet sich doch dadurch von der Lymphe, dass er in der Asche *kein Natrum* giebt, welches hingegen die Lymphe thut. Da nun zum Natrum Wasserstoff und Salpeterstoff gehören (§. 339.), so scheint daraus zu erhellen, dass der Faserstoff nach Verhältniss des Oxygene *weniger* Wasserstoff und Salpeterstoff, (oder was einerlei ist, nach Verhältniss des Wasserstoffs und Salpeterstoffs *mehr* Oxygene,) als die Lymphe enthalte.

Diese Verschiedenheit kann aber erst *entstehen*, indem der Faserstoff *gerinnet*, weil vor dessen Gerinnung das ganze Serum gleichstoffig und eigentlich noch kein Faserstoff, als solcher, da ist. Bei der Gerinnung scheidet dann das Serum sich in zwei Stoffe, 1) den Faserstoff, welcher nach Verhältniss *mehr* Oxygene, 2) die Lymphe, welche nach Verhältniss *weniger* Oxygene hinnimmt, ungefähr eben so, wie das Hydrargyricum sulphricum, indem es in Wasser kommt, sich in zwei Stoffe theilt, einen der viel Säure und wenig Metall hält, und daher in dem Wasser aufgelöset wird, und den zwei-

zweiten, der wenig Säure und viel Metall hält, und daher im Waſſer niederfällt.

§. 1897.

Abgelaſſenes Blut, ſich ſelbſt überlaſſen, geht bald in *Fäulniſs* über, deſto leichter, je feuchter es iſt. Eben das thun die einzelnen Stoffe des Bluts, Cruor, Faſerſtoff, Lympha, Blutwaſſer. Blut, das ſehr wenig Waſſer hat, trocknet jedoch, in flachen Gefäſsen warmer Luft ausgeſetzt, ſo bald, daſs es nicht zur Fäulniſs kommen kann.

§. 1898.

Da die *Röthe* des Bluts bloſs dem Cruor eigen iſt, der Cruor allemal und nur dieſer Eiſen enthält, ſo iſt es wahrſcheinlich, daſs die Röthe des Cruors ihren materiellen Grund in dem Eiſen des Cruors habe. Aber die übrigen Stoffe des Blutes haben daran Antheil, dieſe Röthe zu nüanciren: die brennbaren Stoffe, insbeſondere der Kohlenſtoff, machen die Röthe dunkler, ſchwärzlicher, das Oxygene macht ſie heller, und es hängt daher von dem Verhältniſſe des Kohlenſtoffs u. ſ. w. und des Oxygene ab, ob der Cruor dunkler oder heller roth iſt. Dieſes ſcheint aus der Verände-

Digitized by Google

rung des Bluts durch das Athmen und aus der Verſchiedenheit des Bluts im Embryo zu erhellen.

§. 1899.

Das in den *Venen* aus dem ganzen Körper zur rechten Herzkammer zurückkehrende Blut hat wenig Oxygene, weil es an der Gränze der Schlagadern und Venen durch den Ernährungsproceſs Oxygene verloren hat, hingegen Ueberfluſs an Kohlenſtoff, und iſt daher *dunkelfärbiger*, ſchwärzlichroth. Indem es durch die *Lungen* (der *Säugthiere*, *Vögel*) ſtrömt, erleidet es eine wichtige chemiſche Veränderung. Ein Theil des Oxygene der eingeathmeten Luft (§. 178.) wird dazu verwandt, den überflüſſigen Kohlenſtoff aus dem Blute aufzunehmen, verwandelt ſich dadurch in kohlenſaures Gas und wird als ſolches ausgeathmet, wie daraus erhellet, daſs die ausgeathmete Luft aus Stickgas und kohlenſaurem Gas beſteht. Ein anderer Theil aber des Oxygene geht in das Blut über, und erſetzt den Mangel dieſes Stoffes; wie man daraus ſieht, daſs die ausgeathmete Luft, ungeachtet noch Kohlenſtoff hinzugekommen, weniger beträgt, als die eingeathmete

Digitized by Google

Luft. Der Procefs des Athemholens beſteht alſo in *Entkohlung* und zugleich in *Oxydirung* des Bluts. Daher iſt das aus den Lungen in die linke Herzkammer und ſo weiter in die Schlagadern ſtrömende Blut *hellfärbiger*, zinnoberroth.

In den Schlagadern und den Venen des *kleinen Syſtems* oder der *Lungen* ſelbſt verhält ſichs *umgekehrt*, weil die *Schlagadern* der Lungen das *Venenblut* des groſsen Syſtems erſt in die Lungen führen, die *Venen* der Lungen aber es wieder aus den Lungen in die *Schlagadern* des groſsen Syſtems führen.

Nach Abildgaard (*Ann. de Chimie* XXXVI. p. 91. Ueberſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1801. I. S. 415.) hält das *Schlagaderblut* mehr Kohlenſtoff, als das *Venenblut*. Um eine Unze Salpeter durch das Verpuffen zu zerſtören, muſste er 192 Gran Venenblut und nur 160 Schlagaderblut anwenden. Allein die Verpuffung mit Salpeter iſt bei kleinen Quantitäten zur Beſtimmung der Quantität brennbarer Materien ſehr trüglich, und dann könnte ja das Schlagaderblut vielleicht nur mehr Hydrogene oder Phosphor enthalten, ohne eben reicher an Kohlenſtoff, als das Venenblut zu ſeyn.

Prieſtley über das Athemholen und den Nutzen des Bluts in den *Philos. Transact.* LXVI. I. p. 226. überſ. in Crell's *chem. Journal.* I. S. 207. Lavoiſier *Verſuche über das Athmen der Thiere und die Veränderung, wel-*

Digitized by Google

ehe die Luft beim Durchgange durch ihre Lungen erfährt in den *Mem. de l'ac. des ſc. de Paris.* 1777. p. 185. überſ. in Weigel's Ueberſ. der Lavoiſierſchen *Schriften.* III. S. 357. Peter Moſcati *Beob. und Verſuche über das Blut und den Urſprung der thier. Wärme.* aus dem ital. überſ. von C. F. Köſtlin Stuttg. 1780. 8. Rob. Menzies *de reſpiratione* Edinb. 1790. 8. Ueberſ. in Gren's *Journal der Phyſik.* VI. S. 109.

§. 1900.

Auch bei den *Fiſchen* erfolgt dieſe Veränderung des Bluts in ihren Kiefern vermöge der mit dem Waſſer vermengten atmoſphäriſchen Luft.

Daher ſterben die Fiſche im Waſſer, wenn daſſelbe durch die Luftpumpe oder durch langes Kochen ſeiner Luft beraubt worden, wie ſchon Duverney (*Oeuvres anatomiques.* Paris 1761.) beobachtet hat. Wenn die Oberfläche des, in einem Behälter eingeſchloſſenen, Waſſers, in welchem ein Fiſch lebt, mit Oel bedeckt wird, ſo daſs die atmoſphäriſche Luft zu dem Waſſer keinen Zutritt hat, ſo ſtirbt der Fiſch bald, und ein dann hineingeſteckter noch viel geſchwinder. Das Waſſer, in welchem Fiſche geathmet haben, trübt das Kalkwaſſer merklich. — Die Fröſche, da ſie Lungen haben, (und wahrſcheinlich alle Amphibien, die oft lange im Waſſer ſind,) bedürfen ſogar von

Digitized by Google

Zeit zu Zeit aus dem Waſſer zu ragen, um Luft einzuathmen, und ſterben, wenn ſie gezwungen werden, lange unter dem Waſſer zu beharren. S. Carradori's *Verſuche über das Athmen der Fiſche und Fröſche* in Scherer's *Journal der Chemie*. II. 12. S. 669.

§. 1901.

Auch die *Inſecten* und *Würmer* ſcheinen von der Lebensluft der Atmoſphäre die gleiche Veränderung zu erleiden, weil ſie dieſelbe ebenfalls in kohlenſaures Gas verwandeln, und im Stickgas, kohlenſauren Gas — ſterben.

Vauquelin *obſervations ſur la reſpiration des inſectes et des vers* in den *Annales de Chim.* XII. p. 273. überſ. in Gren's *Journal der Phyſik*. VII. S. 433. Seine Verſuche wurden an Baumhüpfern (*Gryllus viridiſſimus* L.), Schnecken ohne Haus (*Limax flavus* L.) und Schnecken mit dem Haus (*Helix pomatia* L.) angeſtellt. Die Baumhüpfer ſtarben in atmoſphäriſcher Luft allemal lange vorher, ehe ſie das Oxygene derſelben ganz verzehrt hatten, indem ſie das kohlenſaure Gas gar nicht zu vertragen ſchienen, die Schnecken hingegen vertrugen es mehr, und ſchieden daher das Oxygene von der atmoſphäriſchen Luft ſo rein ab, daſs ſie ſeiner Meinung nach als Eudiometer gebraucht werden könnten.

Digitized by Google

§. 1902.

Dieſe chemiſche Veränderung zeigt ſich auch einigermaaſſen an abgelaſſenem Venenblute. Wenn man es in Lebensluft ſetzt, ſo wird es auf der Oberfläche, wo es von derſelben berührt wird, hellroth; inwendig hingegen bleibt es ſchwärzlich. Zugleich vermindert die Luft ſich ein wenig und die Lebensluft verwandelt ſich zum Theil in kohlenſaures Gas. Wenn man friſches Blut in eine mit Lebensluft gefüllte Flaſche gieſst und darin ſchüttelt, ſo wird es durch und durch hellroth, und die Luft ſehr vermindert. In gemeiner Luft erfolgt dieſelbe Röthung, aber ſchwächer. Im Waſſerſtoffgas erfolgt dieſe Veränderung nicht, ſondern das Blut wird in demſelben noch dunkelfärbiger, auch Schlagaderblut wird darin dunkelfärbig.

Merkwürdig iſt bei dieſer Röthung des Blutkuchens auf der Oberfläche, daſs ſie erfolgt, auch wenn der ganze Blutkuchen mit Serum bedeckt iſt. Das Serum leitet alſo die Oxydirung zum Cruor. Bloſses Waſſer leiſtet dieſes nicht.

§. 1903.

Das *Blut der Pfortader* iſt noch ſchwärzlicher, als anderes Venenblut, und hat da-

Digitized by Google

her wahrſcheinlich noch mehr Ueberfluſs an brennbaren Stoffen, und mehr Mangel an Oxygene, als anderes Venenblut. Dieſe Veränderung erleidet es theils in den Wänden der Därme, theils in der Milz.

§. 1904.

Das Blut eines *Embryo*, der noch nicht geathmet hat, ſcheint eben wegen dieſes Mangels weniger oxydirt zu ſeyn, als das Blut eines Menſchen, der ſchon geathmet hat. Sein Cruor iſt bräunlicher roth, und wird auch an der Luft nicht ſo hellroth, ſein Faſerſtoff gerinnt langſamer und ſchwächer, und beträgt weniger, ſeine Lymphe gerinnt erſt bei 156° Fahrenh., und wird nicht ſo feſt, das Blutwaſſer, (nämlich derjenige Theil des Serums, welcher in der Hitze nicht gerinnt,) beträgt mehr.

Fourcroy *ſur le ſang du fetus humain* in den *Annales de Chimie.* VII. p. 162.

§. 1905.

Säuren machen das friſche, aus Adern abgelaſſene, Blut hellröther, und bewirken ſogleich Gerinnung deſſelben, (nämlich der Lymphe, des Faſerſtoffes und des Cruors). In gröſserer Quantität löſen ſie das geron-

Digitized by Google

nene wieder auf. Auch gerinnt das Blut in Lebensluft ſchneller und ſtärker, als in gemeiner Luft: im Stickgas und Waſſerſtoffgas gerinnt es viel langſamer und unvollkommener. Das Oxygene hat alſo auf die Gerinnung des Bluts wichtigen Einfluſs (§. 164. b.).

§. 1906.

Indeſſen gerinnt doch das Blut auch in ganz damit angefüllten und genau verſchloſſenen Gefäſsen, zum Beweiſe, daſs ſeine Gerinnung nicht vom fremden Oxygene (der Luft, der Säuren), ſondern von ſeinem eignen Oxygene abhängt, welches ſich, ſobald es nicht, ungleichmäſsig vertheilt, ſo daſs ein Theil des Serums, mit mehr Oxygene begabt, (*Faſerſtoff*) gerinnt, ein anderer, dadurch weniger habend (*Lympha*), flüſſig bleibt.

§. 1907.

Das Verhältniſs der nächſten Grundſtoffe des Blutes (§. 1879.) iſt nach den verſchiedenen Temperamenten, noch mehr aber bei verſchiedenen Kranken, verſchieden. Einiges Blut hat Mangel, anderes Ueberfluſs an Waſſer, Leim, Lympha, Faſerſtoff, Cruor

Digitized by Google

u. f. w. So ist auch das Verhältniss der entfernten Grundstoffe aus eben diesem Grunde verschieden. Einiges enthält vorzüglich viel Eisen u. f. w. Insbesondere scheint auch der Gehalt an Natrum sehr ungleich zu seyn.

Mit *hypersthenischen* Krankheiten ist gemeiniglich Ueberfluss an Faserstoff, und an Cruor verbunden, mit *asthenischen* Mangel derselben. In hypersthenischen Krankheiten, zumal in den Brustentzündungen dieser Art zeigt sich auf der Oberfläche des Blutkuchens eine weisse oder perlfarbene, bisweilen grünliche, Haut, welche man die *Entzündungshaut* (*Crusta inflammatoria*, *pleuritica*) zu nennen pflegt. Sie verhält sich ganz, wie der thierische Faserstoff, und scheint durch die grösere Menge und grössere Neigung desselben zur Festigkeit zu entstehen. Die verschiedenen Meinungen darüber hat gesammlet und beurtheilt Lappenberg *de diathesi sanguinis inflammatoria*. Goetting. 1783.

Feuchtigkeit der Höhlen.

§. 1908.

Die in den Höhlen des Herzbeutels, der beiden Brusthäutsäcke, der Bauchhaut, den Hirnhöhlen, den Scheidenhäuten der Hoden, — enthaltene Feuchtigkeit besteht

Digitized by Google

gröſstentheils aus Waſſer, in welchem ein wenig thieriſcher Leim, Lympha und Faſerſtoff aufgelöſet ſind. Wenn ſolche Feuchtigkeit in Gefäſsen aufgefangen ruhig ſteht, ſo läſst ſie allmälig Flocken fallen, welche ſich, wie der Faſerſtoff des Bluts verhalten. Wenn ſie auf 52° Reaum. und drüber erhitzt wird, ſo gerinnt nur ein kleiner Theil, der ſich wie Lymphe (§. 881.) verhält. Wenn man ſie im Waſſerbade abdampft, und dabei durch wiederholtes Seihen von der gerinnenden Lymphe abſcheidet, ſo bleibt endlich ein Rückſtand, der ſich, wie Leim, verhält. Sie unterſcheidet ſich alſo von dem Serum des Bluts nur im Verhältniſſe ihrer nächſten Grundſtoffe, indem ſie nach Verhältniſs der Lymphe und des Faſerſtoffs viel mehr Waſſer enthält.

Da die Waſſerſucht in einer krankhaften Vermehrung dieſer Feuchtigkeit beſteht, ſo iſt die den Waſſerſüchtigen abgezapfte Feuchtigkeit, wenn nicht zugleich eine krankhafte Veränderung der Beſchaffenheit vorgegangen iſt, von eben dieſer Art. Buchholz erhielt aus der mit Kali eingetrockneten und verkohlten Feuchtigkeit, die einer waſſerſüchtigen Frau war abgezapft worden, *Kali pruſſicum* (§. 1827.) Crell's *chem. Annalen.* 1786. II. S. 207.

Digitized by Google

Auch die feröſe Feuchtigkeit, welche durch die Wirkung der Blaſenpflaſter unter die Epidermis ergoſſen wird, iſt von dieſer Art. S. Marguerons *chem. Unterſ. der Feuchtigkeit, welche man durch die blaſenziehenden Mittel erhält* aus den *Ann. de Chim.* XIV. p. 225. üb. in Crell's *chem. Annalen.* 1797. I. S. 512.

Feuchtigkeit der Saugadern.

§. 1909.

Auch die Feuchtigkeit der Saugadern, welche gemeiniglich *Lympha* heiſst, beſteht, wie das Serum des Bluts, aus Waſſer, Leim, Eiweiſsſtoff und Faſerſtoff. Sie enthält weniger Faſerſtoff, als das Serum des Bluts, aber mehr Eiweiſsſtoff, als die Feuchtigkeit der Höhlen.

Vergl. Reuſs und Emmert *chem. Beob. und Verſ. über die Lymphe in den abſorbirenden Gefäſsen des Pferdes*, in Scherer's *allg. Journal der Chemie.* V. 30. S. 691.

* * *

William Hewſon *vom Blute* aus dem engl. überſetzt. Nürnberg 1780. Parmentier und Deyeux *über das Blut* im *Journal de Phyſique, de Chimie, et d'Hiſtoire naturelle* I. Part. I. überſ. in Reil's *Archiv für die Phyſiologie.* I. 2. Heft. S. 76. 3. Heft. S. 3. Hildebrandt

Digitized by Google

chem. Verſ. und Gedanken über das Blut, die Ernährung und die thieriſche Wärme. In Crell's *chem. Annalen.* 1799. I. 1. S. 3. 145. 201.

Milch.

§. 1910.

Die Milch iſt im friſcheſten Zuſtande eine weiſſe undurchſichtige Flüſſigkeit von einem milden angenehmen Geruche und einem milden angenehm ſüſslichen Geſchmacke, welche weder von freier Säure, noch von freiem Kali die mindeſte Spur zeigt. Sie ſcheint dann gleichſtoffig zu ſeyn, wenigſtens ſind ihre Beſtandtheile ſo genau mit einander vermengt, daſs man dieſelbe im Anſehen nicht von einander unterſcheiden kann.

§. 1911.

Wenn ſie aber, in Gefäſsen aufgefangen, ruhig ſteht, ſo zeigt es ſich bald, daſs ſie nur ein Gemenge von den verſchiedenen Beſtandtheilen, 1) der *Butter*, 2) dem *Käſe*, 3) der *Molke* ſey, welche ſich immer mehr von einander trennen.

Digitized by Google

Durch den Käſe unterſcheidet die *thieriſche Milch* ſich von der *Pflanzenmilch*, welche zwar auch fettes Oel, aber ſtatt des Käſe's Gummi enthält. Ueberdem hat auch die Pflanzenmilch keinen Milchzucker.

§. 1912.

Die *Butter* (*Butyrum*), bildet bei der von ſelbſt erfolgten Scheidung der Milch, auf der Oberfläche den *Rahm* (Flott, Schmand, Kern —) (*Cremor Lactis*). Rahm iſt noch nicht bloſse Butter, ſondern beſteht auſſer dieſer aus Käſe- und Molkentheilen, welche mit der Butter vermengt ſind. Durch das ſogenannte *Buttern* wird der Rahm in der Milch zerriſſen und in immer kleinere und kleinere Theile zertheilt, wodurch die Buttertheile von den Käſe und Molkentheilen getrennt werden, einander anziehen und ſich miteinander in Klumpen vereinigen. Nachdem aus dieſen Butterklumpen die noch anhängenden Käſe- und Milchtheilchen herausgewaſchen worden, zeigt die reine Butter alle Eigenſchaften eines fetten Oels (§ 1633), das von anderen nur durch einen beſondern angenehmen, doch, wie bei allen fetten Oelen, ſehr milden Geſchmack, und für den Menſchenmagen leichtverdaulichere Beſchaffenheit ſich unterſcheidet. Sie

Digitized by Google

ist leichtflüssiger, als Talg, aber nicht so leichtflüssig, als Schmalz, Thran und die meisten vegetabilischen fetten Oele sind.

Fourcroy *über die Butter und den Milchrahm der Kuh* in den *Annales de Chimie.* VII. p. 166. überf. in Crell's *chem. Annalen.* 1793. II. S. 455.

§. 1913.

Der *Käse* (*Caseus*) kommt fast mit dem Eiweisstoff (§. 1856.) überein, und hält gewissermaasen zwischen ihm und dem Faserstoffe das Mittel. In der Milch gerinnt er zwar durch Hitze nicht, weil das viele Wasser der Milch ihn daran hindert: allein er gerinnet durch Säuren und Alkohol, (doch durch diesen in frischer Milch nicht so leicht.) Er gerinnt auch in der blosen Milch, sobald die Molke sauer wird, und zeigt sich dann als eine höchst weisse feste weiche Masse. Von den Butter- und Molkentheilchen getrennt, sich selbst überlassen, geht er mit häslichem Gestank in Fäulnis über. Schnell genug getrocknet, wird er hart und spröde und ähnelt dann dem Horne. Er ist unauflöslich im Wasser, Alkohol, Oelen. Von (ätzenden) Kalien wird er aufgelöset, dabei entbindet sich Ammoniak;

Digitized by Google

die Auflöſung hat eine gelbliche Farbe und wird durch Erhitzung bräunlich. Setzt man derſelben eine Säure zu, ſo entbindet ſich geſchwefeltes Waſſerſtoffgas, und der Käſe ſcheidet ſich, aber in ſehr veränderter Beſchaffenheit wieder aus, indem er ſchwärzlich ausſieht, mit Hülfe der Luft und Wärme nicht trocknet, ſondern ſchmierig bleibt, und in der Hitze ſchmilzt. In der Siedhitze des Waſſers iſt er feuerbeſtändig, in gröſserer Hitze wird er zerſetzt, giebt die Producte des Eiweifsſtoffes (§. 1856.), doch enthält ſeine Aſche kein Natrum.

Das *Ammoniak*, welches bei der Auflöſung des Käſe in reiner Kalilauge entbunden wird, wird durch die zerſetzende Wirkung der Kalien erſt erzeugt. Daſs es nicht als fertiges Ammoniak im friſchen Käſe ſchon enthalten war, ſieht man daraus, daſs derſelbe mit Kupfer keine blaue Farbe, erzeugt, und mit Salzſäure keinen Salmiak giebt.

Fourcroy *über den Käſe* in den *Annales de Chimie*. VII. p. 173.

§. 1914.

Die *Molke* (*Serum* Lactis) beſteht gröſstentheils aus Waſſer, enthält aber darin ein weſentliches Salz (§. 1836.), den *Milchzucker* (*Saccharum* Lactis) aufgelöſet. Dieſes Salz

Digitized by Google

zeigt, nachdem es durch Abdampfung und Abkühlung der Molke kryſtalliſirt worden, ſich in kleinen mattweiſſen viereckigt prismatiſchen Kryſtallen, iſt viel ſchwerauflöslicher, als der gemeine Zucker, erfordert 4 Theile ſiedenden Waſſers zur Auflöſung, hat einen viel ſchwächeren und weniger ſüſsen, nur ſüſslichen und erdigten Geſchmack, zeigt ſich aber weder ſauer noch kaliſch. Bei der trocknen Deſtillation verhält er ſich faſt, wie der Zucker, giebt (mit einem Geruche, der dem des Zuckers bei eben dieſer Veränderung ſehr ähnlich iſt) gekohltes Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, (kein Ammoniak, ſondern) brandige Säure und brandiges Oel, und hinterläſst eine kleine Quantität einer ſchwammigen glänzend ſchwarzen ſehr ſchwierig einzuäſchernden Kohle, deren Aſche kein Kali, aber etwas Kalkerde enthält.

§. 1915.

Der Milchzucker beſteht alſo aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Oxygene* im Verhältniſs einer Halbſäure, und etwas weniges Kalkerde. Dieſe Kalkerde iſt aber nicht ſo in ihm enthalten, daſs ſie ſich durch kohlenſaure Kalien als *Calx carbonica*, durch Schwe-

Digitized by Google

Schwefelſäure als *Calx ſulphurica*, durch Sauerkleeſäure als *Calx oxalica* aus ihm fällen lieſse. Dieſe Reagentien fällen nichts aus ihm.

§. 1916.

Wenn man über dem Milchzucker Salpeterſäure, wie §. 1609. beim Zucker angezeigt wurde, abzieht, ſo verwandelt er ſich, wie der Zucker, vermöge der Oxydation ſeines Waſſerſtoffs und Kohlenſtoffs groſsentheils in *Sauerkleeſäure*, theils aber in eine andere Säure, welche man zum Unterſchiede die *Milchzuckerſäure* nennt.

Wenn man auf 4 Unzen Milchzucker 12 Unzen etwas gewäſſerte Salpeterſäure gieſst und gelinde deſtillirt, ſo entbindet ſich ſalpeterhalbſaures und kohlenſaures Gas und es bleibt endlich ein bräunlicher dicklicher Rückſtand. Man gieſse auf denſelben abermals 8 Unzen Säure u. ſ. w. und lauge den Rückſtand mit kaltem Waſſer aus. Dieſe Auflöſung giebt durch Abdampfung und Abkühlung Kryſtallen der Sauerkleeſäure; das unaufgelöſet gebliebene weiſſe Pulver iſt die Milchzuckerſäure. Aber dieſe Säure iſt in dem Milchzucker ſo wenig enthalten, als die Sauerkleeſäure im Zucker, ſondern ein Product ſeiner Oxydation.

Scheele erhielt aus 4 Unzen Milchzucker 5 Quentchen Sauerkleeſäure und 7 1/2 Quentchen Milchzuckerſäure.

Digitized by Google

§. 1917.

Die *Milchzuckerſäure* (*Acidum ſaccholacticum*, Acide ſaccholactique) iſt ſehr ſchwerauflöslich im Waſſer und erfordert beim Siedgrade 60 Theile deſſelben: im kalten iſt ſie faſt unauflöslich. In der trocknen Deſtillation giebt ſie gekohltes Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, brandige Säure, theils tropfbar, theils als feſten Sublimat, und kein brandiges Oel; die rückſtändige Kohle giebt ſehr wenig Aſche, welche gröſstentheils aus kohlenſaurer Kalkerde zu beſtehen ſcheint. Entwäſſerte Schwefelſäure erhitzt ſich mit ihr und giebt ein ſchwärzliches Gemiſch, wie mit kohligten Stoffen. Sie zeigt alle Eigenſchaften einer Säure, miſcht ſich mit Hülfe heiſſen Waſſers mit Kalien auf dem naſſen Wege, brauſet daher mit den kohlenſauren Kalien auf, und giebt mit ihnen Mittelſalze (*Salia ſaccholactica*). — Das *Kali ſaccholacticum* und *Natrum ſaccholacticum* ſind völlig geſättigt, geben kleine Kryſtalle, deren Geſtalt ſich ſchwer beſtimmen läſst, und ſind viel leichtauflöslicher im Waſſer, als die bloſse Milchzuckerſäure, jenes erfordert zur Auflöſung 8, dieſes 5 Theile ſiedenden Waſſers. Das

Digitized by Google

Ammoniacum ſaccholacticum zeigt nach gelinder Trocknung vorſchlagende Säure, und läſst in gelinder Hitze das Ammoniak als Ammoniacum carbonicum fahren. Die *Calx ſaccholactica*, welche entſteht, wenn man Kalkwaſſer mit einer wäſsrigen Auflöſung der Milchzuckerſäure miſcht, iſt im Waſſer unauflöslich: eben das iſt auch die *Baryta ſaccholactica;* beide Erden zerſetzen das Kali ſaccholacticum. Auch die Talkerde und Thonerde geben mit dieſer Säure Gemiſche, die in Waſſer unauflöslich ſind.

§. 1918.

Die Milchzuckerſäure iſt alſo eine beſondere Säure, welche aus *Waſſerſtoff*, *Kohlenſtoff* und *Oxygene* mit etwas weniges Kalkerde beſteht. Von dem Milchzucker unterſcheidet ſie ſich durch die gröſsere Quantität des Oxygene. Ob ihre Verſchiedenheit von anderen Säuren dieſer Art (§. 1477.) bloſs in dieſem kleinen Gehalt an Kalkerde beſtehe, oder vom verſchiedenen Verhältniſſe jener drei Grundſtoffe abhänge, iſt noch nicht ausgemacht.

Scheele hat zuerſt die Milchzuckerſäure bereitet und dieſelbe uns kennen gelehrt. S. ſ. Abh. *über die Milchzuckerſäure* in den *Schwed.*

Digitized by Google

Abh. 1780. S. 269. überf. in Crell's *n. Entd.* VIII. S. 184.

Hermbſtädt hat ſie weiter unterſucht (S. deſſ. *phyſ. chem. Beob. und Verſuche* I. S. 291. Crell's *chem. Annalen* 1784. II. S. 589.) und iſt der Meinung, daſs die Milchzuckerſäure *Calx oxalica* (§. 1520.) mit Sauerkleeſäure überſättigt und vermöge der überſchüſſigen Säure im Waſſer auflöslich ſey. Allein, wenn dieſes wäre, ſo müſste Calx oxalica niederfallen, ſobald man aus der (heiſſen) Auflöſung der Milchzuckerſäure in Waſſer die *überſchüſſige* Säure mit reinem *Kali* wegnähme; es müſste Calx oxalica niederfallen, ſobald eine Auflöſung von *Calx ſulphurica* mit einer Auflöſung der Milchzuckerſäure gemiſcht würde, welches beides nicht geſchieht. Auch giebt Kalkerde mit Sauerkleeſäure überſättigt kein der Milchzuckerſäure ähnliches Gemiſch. Die Milchzuckerſäure *verkohlt* ſich, welches die Sauerkleeſäure, auch in Verbindung mit Kalk, nicht thut.

* * *

Georg. Aug. Lichtenſtein's *Abh. vom Milchzucker.* Braunſchw. 1772. 8. Hermbſtädt's *chem. Unterſ. des Milchzuckers und deſſen Säure* in Crell's *n. Entd.* V. S. 31. Rouelle im *Journal de Med.* 1774. Mart. p. 250.

§. 1919.

Die friſche Mutterlauge des Milchzukkers oder die von den Kryſtallen des Milch-

Digitized by Google

zuckers abgegoſſene übrige Molke giebt durch behutſames Abdampfen *Extractivſtoff* (§. 1702.) und etwas weniges *Kali muriaticum* oder *Natrum muriaticum*.

§. 1920.

Wenn die Milch ſich *ſelbſt* überlaſſen ruhig ſteht, ſo ſcheidet ſie ſich nach und nach in ihre drei Beſtandtheile. Die Butter, als der ſpecifiſch leichteſte, ſetzt ſich als Rahm (§. 912.) oben auf: unter dieſem gerinnt allmälig der Käſe und macht die zweite Lage, und beide Lagen ſchwimmen auf der Molke. Indem aber dieſe Entmiſchung erfolgt, geht zugleich die Molke, vermöge ihres Milchzuckers, erſt in kurzdauernde geiſtige, dann in ſaure Gährung (§. 1774.), über, und der Milchzucker verwandelt ſich in *Milchſäure* (*Acidum galacticum*, Acide galactique), eine Säure, die jedoch mit der Eſſigſäure ſo viele Aehnlichkeit hat, daſs man ſie kaum als eine beſondere Säure anſehen darf.

Scheele hat auch dieſe Milchſäure zuerſt ausgeſchieden und unterſucht (*über die Milch und deren Säure* in den *n. ſchwed. Abh.* 1780. überſ. in Crell's *n. Entd.* VIII. S. 146.). Er lieſs die ſauer gewordenen Molken bis auf 5/8

Digitized by Google

verdunſten, und ſättigte ſie mit Kalkerde, wobei das entſtehende leichtauflösliche Salz in den wäſsrigen Theilen der Molke aufgelöſet blieb, und ſich mit dieſen durchſeihen lieſs. Dann ſetzte er Sauerkleeſäure zu, und ſchlug damit die Kalkerde als Calx oxalica nieder. Um nicht zuviel Sauerkleeſäure zuzuſetzen, (weil die überflüſſige Säure in dem Waſſer aufgelöſet bleiben würde,) prüfte er von Zeit zu Zeit einen durchgeſeihten Theil der Flüſſigkeit mit Kalkwaſſer. Darauf dampfte er die Flüſſigkeit bis zur Honigdicke ab, zog die Milchſäure mit Alkohol aus, ſeihete die Auflöſung durch, nnd trieb das Alkohol durch Verdunſtung weg. — Nach Stipriaan (S. 152.) iſt die Milchſäure doch von der Eſſigſäure verſchieden, und treibt dieſe ſogar aus der Calx acetoſa aus.

§. 1921.

Die Milch ſcheidet ſich auch durch *Alkohol*, *Säuren*, (auch durch ſäuerliche Pflanzen, Laabkraut, — wohin auch die gehören, welche Gallusſäure enthalten,) *), metalliſche Salze **) — indem dieſe Materien den Käſe gerinnen machen. Am ſchnellſten erfolgt die Gerinnung, wenn die Milch gekocht, und während des Kochens das Gerinnungsmittel zugeſetzt wird. Die Molke iſt aber dann mit dem Gerinnungsmittel verunreiniget.

Digitized by Google

Ein gewöhnliches Mittel die Molken zu bereiten, ist *Laab*, d. i. getrockneter Kalbsmagen, welcher vermöge seiner Säure, von der enthaltenen im Leben empfangenen Milch, die Gerinnung bewirkt. S. unten im *prakt. Theile.*

**) Queckfilberfalpeter macht die Milch mit Entstehung rother Farbe gerinnen.

§. 1922.

Die *Kalien* machen die Milch nicht gerinnen, sie lösen hingegen den Käse, wenn er geronnen ist, auf. So geschieht dies auch, wenn Ammoniakgas durch geronnene Milch streicht.

§. 1923.

Wenn Milch, die etwa 12 Stunden alt ist, bis zum Kochen erhitzt, und sodann *Eiweifs* zugesetzt wird, so befördert dieses durch seine eigene Gerinnung die Gerinnung des Käses, und mithin die Abscheidung der Molke. Diese Molke, durchgeseihet und nochmals mit Eiweifs geklärt, ist reinere Molke, und wird zum Unterscheide von der mit Säure bereiteten oder von selbst sauer gewordenen *süfse Molke* (*Serum lactis dulce*) genannt.

Digitized by Google

§. 1924.

Wenn man frische Milch im Wasserbade der Destillation aussetzt, so geht in die Vorlage ein klares Wasser (*Spiritus lactis*) über, welches angenehm, wie Milch riecht.

§. 1925.

Trocknet man im Wasserbade die frische Milch nach und nach völlig aus, so bleibt ein Rückstand, welcher Butter, Käse und Milchzucker enthält. Aus diesem Rückstande kann man den Milchzucker mit heissem Wasser auslaugen.

Diese Auflösung ist Friedrich Hoffmann's *süsse Molke* (*Serum lactis* dulce). Fr. Hoffmann *de saluberrima lactis virtute.* §. 18. 19. *Opusc. med. pract.* Hal. 1736. p. 249.

§. 1926.

Die ganze Milch im Wasserbade eingetrocknet, dann der trocknen Destillation ausgesetzt, giebt die Producte der fetten Oele (§. 1637.), des Käse (§. 1907.) und des Milchzuckers (§. 908.)

Stipriaan (S. 143.) fand, dass der Magnet aus der Milchasche viele Eisentheilchen anzog, auch traf er Magnesia darin an. Gehören diese dem Käse oder der Molke zu?

Digitized by Google

§. 1927.

Alles bisher von der Milch gesagte gilt zunächst nur von der *Kuhmilch*. Die anderen bekannten Milcharten von pflanzenfressenden Thieren kommen aber mit der Kuhmilch im wesentlichen überein, unterscheiden sich nur im Verhältnisse der Bestandtheile. Die *Frauenmilch* ist die wässrigste aller bekannten Milcharten, und hat sehr wenig Käse, der auch feiner und weicher, als in anderen Milcharten und schwierig abzuscheiden ist; auch die *Eselinnenmilch* ist sehr wässrig, und hat noch weniger Käse, als die Menschenmilch. Die *Stutenmilch* kommt dieser fast gleich, hat jedoch mehr Käse. Die *Kuhmilch* hat viel mehr Butter und Käse, die *Ziegenmilch* hat noch mehr Käse als die Kuhmilch, aber nicht so viel Butter, die *Schaafmilch* ist am wenigsten wässrig, und enthält am reichlichsten Butter und Käse. Die Butter der Pferde-Esels- und Menschenmilch scheidet sich nicht leicht vom Rahme ab. Der Schaafkäse ist zäher, klebriger; der Kuhkäse und Ziegenkäse wird leichter fest und spröde. Die Milch von Thieren, welche blos thierische Speisen genießen, ist noch nicht untersucht

Digitized by Google

und daher noch zweifelhaft, ob sie auch Milchzucker enthalte. Denn auch bei den Kühen u. a. pflanzenfressenden Thieren hat der Genuſs der Nahrungsmittel entschiedenen Einfluſs auf die Beschaffenheit der Milch *).

Bergius (*Versuche mit Frauenmilch* in den *Schwed. Abh.* XXXIV. S. 40. übers. in Crell's *n. Entdeck.* I. S. 57.) hat beobachtet, daſs Menschenmilch von gesunden Weibern, welche thierische Speisen und wenig vegetabilische aſsen, nicht von selbst sauer wurde, auch wenn sie mehrere Wochen lang in der Wärme stand, daſs hingegen die von solchen, welche bloſs Vegetabilien aſsen, von selbst sauer wurde, auch leichter durch zugegebene Säure gerann. Vergl. Jacquin's *med. Chimie.* §. 939.

*) Dies ist besonders bei der Milch zum Gebrauch für Kranke wichtig. S. Deyeux Beob. über die Milch von Kühen, die mit türkischem Weizen gefüttert waren in *Annales de Chim.* XVII. p. 320. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1800. I. 1. S. 77.

* * *

Conr. Gesner *de lacte et operibus lactariis.* Tigur. 1541. 8. Fl. Jac. Voltelen *de lactis humani cum asinino et ovillo comparatione observationes chemicae.* Lipſ. 1779. 8. Samuel Ferris *über die Milch.* Aus dem engl. übers. v. Michaelis. Leipz. 1787. 8. Parmentier und Deyeux

Digitized by Google

vergleichende Unterſuchung der Frauen-Kuh-Ziegen-Eſelinnen-Schaaf- und Stutenmilch aus den *Annales de Chimié.* VI. p. 183. überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1793. I. S. 272. 359. 440. Stipriaan, Luiſcius und Bondt *Unterſuchung und Vergleichung der Frauen-Kuh-Ziegen-Eſelinnen-Schaaf- und Stutenmilch* aus den *Mem. de la ſoc. de méd. de Paris* pour 1787 et 1788. p. 525 ſqq. überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1794. II. S. 138. 252. 347, Boyſſou Unterſuchungen über die .... Milch aus den *Mem. de l'ac. des ſc. de Paris.* 1787 und 1788. p. 615.

4

Galle.

§. 1928.

Die *Galle* unterſcheidet ſich nicht allein vom Blute, ſondern von allen anderen Säften des thieriſchen Körpers durch ihre beſondere gelbe Farbe, ihren bitteren Geſchmack, und ihren beſonderen widrigen Geruch.

Bei den Thieren, die eine Gallenblaſe haben, unterſcheidet ſich die *Blaſengalle* (bilis *cyſtica*) von der *Lebergalle* (bilis *hepatica*) dadurch, daſs ſie dicklicher, gelber und bitterer iſt, weil

Digitized by Google

sie (vermöge der Entwässerung durch die Saugadern) weniger Wasser hat.

§. 1929.

Sie gehört vermöge ihres Wassers, das sie enthält, zu den wässrigen Flüssigkeiten, lässt sich auch vollkommen mit Wasser vermischen, ohne dass ein Oel oder ein anderer Stoff sich abschiede. Ihre beträchtliche Quantität Wasser zeigt sich, wenn man sie bei sehr gelinder Hitze (im Wasserbade) destillirt, indem dann ein wässriger, mit dem Geruch der Galle begabter, Dunst übergeht, welcher in der Vorlage zu einer tropfbaren wasserhellen Flüssigkeit sich verdichtet, die im frischen Zustande weder sauer noch kalisch ist, aber bald in Fäulniss übergeht. Wenn man durch hinlänglich fortgesetzte Erhitzung das Wasser der Galle gröstentheils ausgetrieben hat, so bleibt ein dicklicher, den Extracten der Vegetabilien (§. 1703.) ähnlicher Rückstand, den man das Extract der Galle (*Extractum bilis*, *Fel inspissatum*) zu nennen pflegt. Er ist, wenn er noch keine anfangende Verkohlung erlitten hat, im Wasser wieder auflöslich, hat aber den Geruch der Galle nicht mehr.

Digitized by Google

§. 1930.

In dem Waſſer der Galle iſt beträchtlich viel *Lymphe* oder *Eiweiſsſtoff* (§. 1856.) aufgelöſet. Dieſe zeigt ſich, wenn man die Galle hinlänglich erhitzt, oder mit Säuren miſcht, in geronnenen weiſſen Klumpen.

§. 1931.

Alkohol zieht aus der eingedickten Galle einen Stoff aus, in dem die gelbe Farbe und der bittere Geſchmack der Galle ihren Sitz zu haben ſcheinen. Wenn die gelbe Auflöſung deſſelben im Alkohol klar durchgeſeihet und abgedampft wird, ſo bleibt dieſer Stoff zurück, der in der Hitze ſchmilzt, in die Flamme einer Kerze gehalten brennt, alſo ſich wie ein Harz verhält, und daher das *Harz* der Galle (*Reſina* bilis) genannt zu werden verdient. Er wird vom bloſsen Waſſer nicht, wenigſtens ſehr unvollkommen, aber von kaliſcher Lauge, aufgelöſet. Säuren, indem ſie die Lymphe der Galle gerinnen machen, verdicken auch das Harz der Galle, und färben es grün.

Digitized by Google

§. 1932.

Alkohol miſcht ſich mit friſcher Galle, allmälig aber gerinnet die Lymphe, und ſetzt ſich ab. Das Harz der Galle bleibt mit dem Alkohol gemiſcht.

§. 1933.

Wenn friſche Galle mit gewäſſerter Schwefelſäure gemiſcht, die wäſsrige Flüſſigkeit von der geronnenen Maſſe abgeſeihet, mit Eiweiſs klar gekocht, hinlänglich abgedampft und abgekühlt wird, ſo erhält man *Natrum ſulphuricum* (Glauberſalz). Wenn eben das mit Salpeterſäure geſchieht, ſo entſteht *Natrum nitricum* (würflichter Salpeter). Wenn eben das mit Salzſäure, ſo entſteht *Natrum muriaticum* (Kochſalz). Daraus erhellet, daſs die Galle *Natrum* enthalte.

S. darüber auſſer Cadet's, Roederer's und Jacquin's Verſuchen: Jo. Ram *diſſ. de alcalina bilis natura contra nuperas opiniones defenſa.* Jen. 1785. 4. Guil. Mich. Richter *experimenta et cogitata circa bilis naturam, inprimis eius principium ſalinum.* Erlang. 1789. 4.

Digitized by Google

§. 1934.

Daraus folgt nun freilich noch nicht, dafs das Natrum frei in der Galle vorhanden ſey, da dieſe Salze aus *Natrum phosphoricum* der Galle durch Zerſetzung entſtehen könnten, ſo wenig, als daraus, dafs die Galle den Veilchenſaft grün färbt, welches blofs von ihrer gelben Farbe abhängen könnte. Indeſſen ſcheint doch die Galle, ſo wie das Blut, und vielleicht noch mehr, freies, d. h. nicht mit Säure geſättigtes, aber mit ihrem Eiweifsſtoffe und Harze gemiſchtes, Natrum zu enthalten, und in ſo fern eine Art von Seife zu ſeyn. Dafs ihr Natrum wenigſtens nicht mit Phosphorſäure (als einer feuerbeſtändigen Säure) geſättigt ſei, kann man daraus ſchlieſſen, dafs man in der Aſche der Galle das Natrum als kohlenſaures Natrum findet.

Das Natrum iſt in der Galle nicht als *kohlenſaures* Natrum, ſondern wird erſt bei der Verbrennung der Galle dazu. In der Galle iſt es wahrſcheinlich, wie das Natrum in der Natrumſeife, enthalten.

§. 1935.

Die nächſten Grundſtoffe der Galle ſind alſo 1) *Waſſer*, 2) *Eiweifsſtoff*, 3) *Harz*, 4) *Natrum*.

Digitized by Google

Vielleicht richtiger: 1) Waſſer, 2) Eiweiſsſtoff und 3) Seife, welche dann wieder aus a) Harz und b) Natrum beſteht. Es kann auch das ſogenannte Harz der Galle in derſelben als fettes Oel, doch mit dem Natrum in ſeifenartiger Verbindung, enthalten ſeyn, und erſt durch Behandlung mit Säuren harzartig werden.

§. 1936.

In der trocknen Deſtillation giebt die eingedickte Galle die gemeinen Producte des Bluts (§. 1889.), aber mehr gekohltes Waſſerſtoffgas und weniger kohlenſaures Gas, auch mehr Ammoniak, als das Blut, und ihre Kohle zeigt vom Eiſen kaum eine Spur. Ihre *entfernten Grundſtoffe* ſind alſo dieſelben, als die des Bluts (§. 1891.), ſie iſt nur, (auſſer dem Mangel des Eiſens,) im Verhältniſſe verſchieden, und ſcheint *weniger Oxygene* zu enthalten. Dieſes ſcheint auch daraus zu erhellen, daſs ſie leicht und bald, mit ſehr üblem Geruche, in Fäulniſs übergeht.

§. 1937.

Die Galle iſt, als Galle, im *Blute* noch *nicht* da, ſondern entſteht erſt aus dem Blute, vorzüglich aus dem Pfortaderblute, in der Leber, durch eine chemiſche Wirkung der

Digitized by Google

der bereitenden Gefäfschen, welche aus den feinften Aeften der Blutgefäfschen entfpringen. Eben diefes gilt von anderen Säften, welche vom Blute verfchieden find, weil wir diefelben, als folche im Blute nicht antreffen, obwohl die Grundftoffe derfelben fowohl im Blute, als in diefen Säften, vorhanden find.

In der Phyfiologie heiffen die *Bereitungen* der vom Blute verfchiedenen Säfte irrig *Abfonderungen* (*Secretiones*), weil man ehemals glaubte, dafs die Galle, als Galle u. f. w. fchon im Blute vorhanden wären.

Fourcroy (*Erfahr. über thier. Stoffe* in den *Annales de Chim.* VII. p. 146. überf. in Crell's *chem. Annalen.* 1793. II. S. 435.) hat durch einen gewiffen Verfuch die Idee der Alten von der Präexiftenz der Galle im Blute von neuem zu beweifen gefucht. Er kochte 6 Pfund Ochfenblut mit 3 Pfund deftillirtem Waffer bis zur Gerinnung; die durchgefeihete Flüffigkeit hatte eine grünlichte Farbe und ihr Geruch glich vollkommen dem der Galle. Ich habe eben diefen Verfuch mehrmals wiederhohlt, fand aber die durchgefeihte Flüffigkeit beträchtlich von der Galle verfchieden. Eben diefes fanden Parmentier und Deyeux (*über das Blut* überf. in Reil's *Archiv für die Phyfiologie.* I. 2. S. 76.). Und wenn fie auch der Galle ähnlicher wäre, fo bewiefe diefes doch die Präexiftenz der Galle im Blute nicht,

weil das Kochen, vermöge der Gerinnung der Lymphe das Serum noch mehr verändert, als es ſchon durch Gerinnung des Faſerſtoffs verändert iſt.

Wenn die bereitenden Gefäſschen der Leber krankhaft verändert werden, ſo erfolgt dadurch nothwendig auch eine jener Veränderung gemäſse Veränderung der durch ſie bereiteten Galle. Eben das gilt von anderen Säften. Dieſe Veränderungen werden in der Phyſiologie der belebten Körper genauer unterſucht.

* * *

Cadet *experiences ſur la bile des hommes et des animaux* in den *Mem. de l'ac de Paris.* 1767. p. 471. 1769. p. 66. Jo. Mich. Roederer *experimenta circa bilis naturam.* Arg. 1767. 4. Sebaſtian Goldwitz *neue Verſuche zu einer wahren Phyſiologie der Galle.* Bamberg 1783. 8. Fourcroy *ſur la bile* in den *Annales de chimie.* VII. p. 176. überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1793. II. S. 457.

Gallensteine.

§. 1938.

Zu diesen Veränderungen gehören auch die sogenannten *Gallensteine* (*Calculi biliarii*, *Cholelithi*), feste Körper, die in der Galle, indem sie in der Gallenblase oder in den Gallengängen verweilt, entstehen.

§. 1939.

Diese Körper zeigen sehr verschiedene Beschaffenheiten. Sie sind meist specifisch leichter, theils aber auch specifisch schwerer, als Wasser, meist gelblich oder bräunlich, theils auch schwärzlich, graulich, grünlich, einige rundlich, andere eckig; von verschiedener Härte, doch meist viel mürber als eigentliche Steine; theils blättrig, theils stralig krystallisirt, theils ohne bestimmte Gestalt. Man findet sie sehr klein, von der Gröfse der Linsen, und gröfser bis zur Gröfse der Taubeneier, Hühnereier, doch von der letzteren Gröfse nur bei Pferden u. a. grofsen Thieren. Alle verkohlen sich in der Glühehehitze, aber die meisten schmelzen dabei, tröpfeln daher, in die Flamme

Digitized by Google

einer Wachskerze gehalten, ab, andere thun dieſes nicht; die ſchmelzbaren ſind gemeiniglich auch ſo brennbar, daſs ſie, in die Flamme einer Kerze gehalten, ſich entzünden, und, wie ein Harz, ſelbſt mit Flamme verbrennen *). Einige ſind durchaus gleichartig, andere haben einen Kern, der von der übrigen Maſſe verſchieden iſt.

Am beſten brennen die gelben harzigten, die ſchwarzen fangen mit Kniſtern an zu brennen und verlöſchen bald wieder. Die weiſslichen erdigten, brennen gar nicht.

§. 1940.

Eben ſo verſchieden iſt ihr Verhalten gegen Auflöſungsmittel. Vom Waſſer werden ſie nicht aufgelöſet, ſelbſt nicht durch Kochen; auch zeigt daſſelbe, mit Reagentien geprüft, von Kalkerde, Kalien, Säuren, Eiſen, — keine Spur. Doch theilen einige dem Waſſer etwas Farbe und Bitterkeit mit. Die meiſten werden auch nicht vom Alkohol, einige aber werden allerdings, wenigſtens zum Theile, vom Alkohol aufgelöſet †). Einige, die nicht im Alkohol auflöslich ſind, zergehen doch in der Wärme im Alkohol, und bilden ſich bei der Erkaltung zu ſchuppigen, glänzenden Kryſtallen *). Die mei-

Digitized by Google

sten werden vom Terpentinöle und anderen ätherischen Oelen, in Schwefelnaphthe, einige auch in fetten Oelen, aufgelöset. Reines Kali löset mit Hülfe des Wassers und der Siedhitze die meisten Gallensteine grossentheils auf: kohlensaures aber nicht, auch nicht Kalkwasser. Seife löset mit Hülfe des Wassers oder des Alkohol einige auf, manche aber nicht. Entwässerte Schwefelsäure greift sie heftig an, mit Entbindung von schwefligtsaurem Gas; Salpetersäure thut dasselbe mit Entbindung von salpeterhalbsaurem Gas, aber beide Säuren lösen sie doch nicht auf, sondern oxydiren sie nur; nach Abwaschung des Gemengs mit Wasser bleibt eine harzähnliche Masse zurück, und im zugegossenem Wasser fällt geronnener Eiweisstoff nieder. Bei der Salpetersäure sondert sich aus einigen eine wachsähnliche Materie ab, welche flüssig oben aufschwimmt.

†) Nach Baillie löset der Alkohol einige Gallensteine ganz auf. (*Anat. des krankh. Baues* übers. von Sommerring, Berlin 1794. S. 146.)

*) Poulletier de la Salle in Fourcroy *elem. de chim.* IV. p. 554.

Nach Hahnemann löset auch das *Kali acetosum* (Terra foliata Tartari) mit Hülfe des

Waſſers einige Gallenſteine auf. *Ueber die Galle und Gallenſteine* in Crell's *chem. Annalen.* 1788. II. S. 296.

§. 1941.

Die meiſten Gallenſteine beſtehen aus einer *harzähnlichen Materie*, mehr oder weniger *geronnenem Eiweiſsſtoffe*, und einige derſelben aus einer erdigten Materie, die dem Knochenſtoff ähnlich iſt. Das Verhältniſs dieſer nächſten Grundſtoffe und ihre genauere oder minder genaue Verbindung mit einander ſind mannigfaltig verſchieden und eben daher rührt auch das verſchiedene Verhalten dieſer Körper: ſo ſind die, welche meiſt aus Harz beſtehen, ſchmelzbarer, brennbarer, auflöslicher im Alkohol u. ſ. w.

Nach Gren's Zerlegung beſtand der von ihm unterſuchte Gallenſtein aus einer wachsähnlichen Materie (85) und geronnenem Eiweiſsſtoff (15). *Zerlegung eines Gallenſteins* in den *Beitr.* zu Crell's *chem. Annalen.* IV. 1. S. 25.

§. 1942.

Eben daher geben die Gallenſteine auch in der trocknen Deſtillation zwar die gemeinen Producte thieriſcher Stoffe (§. 1800.), allein nur einige Ammoniak; die meiſten neben dem brandigen Oele eine bitterliche kaum

Digitized by Google

säuerliche Flüssigkeit, aus welcher zugesetztes Kali oder Kalk Ammoniakdunst entwikkeln. Sie lassen Kohle zurück, welche meist glänzendschwarz ist, und sich schwierig einäschern läst.

Gren fand in der Asche des von ihm zerlegten Gallensteins *phosphorsaure Kalkerde*. A. a. O. S. 22.

* * *

Herm. Frid. Teichmeyer resp. Wilh. Henr. Aug. Stroehlein *de calculis biliariis* Jen. 1742. in Haller's *Samml. akad. Streitschriften*, übers. von Crell. III. S. 583. Thomas Coe *treatise on biliary concretions or stones in the gall-bladder and ducts*. Lond. 1757. Ueb. Leipzig 1783. 8. Henr. Frid. Delius *de cholelithis*. Erlang. 1782. 4. Benj. Gottl. Frid. Conradi, *praes.* Gruner *exp. cum calculis vesiculae felleae humanae instituta*. Jen. 1775. 4. Gottl. Siegfr. Dietrich *duae obss. circa calculos in c. h. inventos*. Hal. 1788. 4. Fourcroy *examen de la substance feuilletée et crystalline contenue dans les calculs biliaires* in den *Annales de Chimie*. III. p. 242. —

Digitized by Google

Mucus.

§. 1943.

Diejenige thierische Feuchtigkeit, welche *Schleim* (*Mucus*, *Pituita*) genannt wird, hat mit dem vegetabilischen Schleime (§. 1614.) nur die Dicklichkeit und Schlüpfrigkeit gemein. Er verhält sich hingegen fast ganz, wie der thierische Faserstoff, ist nur wässriger und minder gerinnbar.

§. 1944.

So, wie er aus den Mündungen der ihn bereitenden Drüsen oder *Bälge* (*Folliculi mucipari*) auf die Oberfläche der Häute ausschwitzt, denen er als eine beschützende Salbe dient, ist er flüssig, doch etwas dicklich und zähe, ohne Farbe, ohne Geschmack und Geruch, und mischt sich unvollkommen mit Wasser. Je länger er aber der Luft ausgesetzt ist, desto dicklicher und zäher wird er, auch unauflöslicher in Wasser, dem geronnenen Faserstoffe immer ähnlicher, und trocknet in gelinder Wärme zu einer festen brüchigen Masse aus. Er ist an sich allemal specifisch schwerer als Wasser; wenn

Digitized by Google

er in demſelben ſchwimmet, ſo rührt dieſes, wie bei ausgehuſtetem Luftröhrenſchleime, bloſs von eingeſperrter Luft her. Kalilauge löſet ihn auf: auch entwäſſerte Säuren, doch nur in kleiner Quantität, und Waſſer ſchlägt ihn in veränderter Beſchaffenheit daraus nieder. Heiſſes Waſſer zieht aus dem ſchon dickſicher gewordenen Mucus etwas aus, das ſich wie *Leim* verhält. Im Waſſerbade deſtillirt giebt er ein ſchwach riechendes *Waſſer*, das in Fäulniſs übergeht. Auch der Mucus ſelbſt, feucht erhalten, wird faul. In der trocknen Deſtillation giebt er alle Producte des Faſerſtoffs (§. 1851.)

§. 1945.

Er beſteht daher aus *Faſerſtoff*, *Leim* und *Waſſer*; iſt ſo zu ſagen ein gewäſſerter Faſerſtoff.

§. 1946.

Der *Naſenſchleim* oder *Rotz* iſt von anderem Schleime theils durch Beimiſchung der Feuchtigkeit aus den Nebenhöhlen der Naſe (*Sinus* narium), theils durch beſtändige Berührung der bei dem Athemholen durchſtrömenden Luft unterſchieden. Von der letz-

Digitized by Google

teren rührt seine dickliche und endlich feste Beschaffenheit her.

§. 1947.

Wie andere Säfte (§. 1937.), so kann insbesondere der Mucus durch krankhafte Beschaffenheit der Organe, welche ihn bereiten, mannigfaltig verändert werden, so dafs er gelb, grünlich, schwärzlich, eiterähnlich, süfslich, bitter, übelriechend u. s. w. wird.

Speichel.

§. 1948.

Der unter dem Namen des *Speichels* (*Saliva*) bekannte, durch die Speicheldrüsen bereitete, Saft des Mundes ist im gesunden Zustande sehr wäfsrig, ohne Farbe, Geschmack und Geruch, doch etwas weniges specifisch schwerer (1080:1000.) und zäher als Wasser, so dafs Luftblasen, die in ihm gefangen sind, nicht so leicht, als aus blofsem Wasser entweichen, und er im Sieden stark schäumt: auch gefriert er nicht so

Digitized by Google

leicht, als Waſſer. Er miſcht ſich mit Waſſer, doch nicht ganz vollkommen. Sich ſelbſt überlaſſen, geht er mit ammoniakaliſchem Geruche in Fäulniſs über. Er zeigt durch Reagentien weder freie Säure, noch freies Kali. Im Waſſerbade deſtillirt, giebt er eine Menge, ($\frac{7}{8}$ ſeines Gewichts und mehr) Waſſer von ſich, das ohne alle Spuren von Ammoniak und faſt ohne Geruch iſt, aber allmälig in Fäulniſs übergeht. Wenn er mit dem Zuſatz einer, nicht viel gewäſſerten, Säure gekocht wird, ſo zeigt ſich gerinnender *Eiweiſsſtoff* in zarten Flocken; nicht ſo leicht durch bloſses Kochen, wegen ſeines vielen Waſſers. Auch der Alkohol ſchlägt, nachdem der Speichel durch Abdampfung ſchon auf den vierten Theil ſeines Volumens eingeengt werden, Eiweiſsſtoff aus ihm nieder. Wenn man ihn im Waſſerbade austrocknet, ſo bleibt dieſer Eiweiſsſtoff und etwas Salz zurück, das zum Theile Kochſalz iſt, aber zum Theile ein Ammoniakalſalz, (vielleicht Ammoniacum phosphoricum) zu ſeyn ſcheint, weil (ungelöſchter) Kalk mit Speichel gemengt Ammoniakdunſt aus ihm entbindet.

Digitized by Google

§. 1949.

Er besteht also zunächst aus *Wasser*, *Eiweisstoff*, einem *Ammoniaksalz* und *Kochsalz* †). Das Wasser macht seinen grösten Theil aus.

†) Ob der Speichel auch in gesunden Zustand *salzsauren Kalk* enthalte, ist noch nicht hinlänglich ausgemacht. Die Zähigkeit des Speichels hindert die Wirkung der Reagentien, welche ohnedem bei der kleinen Quantität seines Salzes nur schwach seyn kann.

§. 1950.

Der Destillation im Sandbade ausgesetzt, wird, nachdem er durch Verdunstung sein Wasser grosentheils verloren hat, der Eiweisstoff zersetzt, und giebt dann mit den gemeinen Producten thierischer Stoffe auch *Ammoniak* aus seinem Eiweisstoffe.

Juch *a. a. O.* Exp. 6. und 9. Im letzteren Versuche entband sich zuletzt auch *blausaures* Ammoniak, welches sich durch Blaufärbung der Eisenvitriolauflösung verrieth.

Den *Pferdespeichel* hat Hapel de la Chenair (*histoire de la soc. de med. de Paris.* 1780. 1781. Crell's *chem. Annalen.* 1787. II. S. 523), aus dem Speichelgange der Ohrendrüse gesammlet, sorgfältig untersucht. Er war sehr

Digitized by Google

wäfsrig und kaum ſpecifiſch ſchwerer, als Waſſer, grünlichgelb, von ſchwach ſalzigem Geſchmacke und ſchwachem widrigen Geruche. Im Waſſerbade deſtillirt gab er $\frac{3}{3}\frac{1}{2}$ ſeines Gewichts Waſſer, welches ekelhaft roh, aber weder ſauer noch kaliſch war. Gekocht ſetzte er *Eiweifsſtoff* ab, durch fortgeſetztes Kochen entwäſſert gab er die gemeinen Producte thieriſcher Stoffe, und hinterliefs nur einige Gran Kohle, welche ſich ſchwierig einäſchern liefs. Die Aſche enthielt *Kochſalz* und *Kali* (oder *Natrum?*). Die Gegenwart dieſes letzteren Stoffes zeigte ſich auch bei der Miſchung mit Schwefelſäure, indem dieſe Glauberſalz lieferte.

* * *

J. A. Weber's *phyſ. chem. Unterſ. der thier. Feuchtigkeit.* 1780. 8. S. 9. fgg. Juch's *Analyſe ſeines eigenen Speichels* in Jo. Barth. Siebold *hiſtoria ſyſtematis ſalivalis.* Jen. 1797. 4. p. 46. S. auch *ſeine Verſuche über die Wirkung des Speichels auf verſchiedene metalliſche Salze* in Scherer's *allg. Journal der Chemie.* III. 16. S. 485.

Saft des Pankreas.

§. 1951.

Der Saft des Pankreas ist noch nicht genug untersucht worden, um seine chemische Beschaffenheit mit Zuverlässigkeit bestimmen zu können. Da der Ausführungsgang des Pankreas sehr eng ist, und sehr versteckt liegt, so dass es kaum möglich seyn mögte, in lebendigen Thieren ein Gefäss so an den Ausführungsgang zu bringen, dass man den *Saft des Pankreas* (*Succus* pancreaticus) rein darin sammlen könnte; eben dieser Gang aber dicht neben dem Gallengange sich in den Gallendarm (Zwölffingerdarm) öffnet, so dass der ausfliessende Saft des Pankreas alsobald sich mit der Galle mischt; so ist es äusserst schwierig diesen Saft rein zu haben, und daher ist denn seine chemische Beschaffenheit noch nicht mit Zuverlässigkeit bekannt. Der aus dem Pankreas frischgetödteter Hunde ausgedrückte Saft ist dem Mundspeichel ähnlich. Damit stimmen auch andere zuverlässigere Beobachtungen überein; und überdem lässt die Aehnlichkeit des Pankreas

Digitized by Google

mit den Speicheldrüſen des Mundes auf Aehnlichkeit des pankreatiſchen Safts mit dem Speichel ſchlieſſen.

Sylvius de le Boe behauptete, daſs dieſer Saft ſauer ſey, mit der kaliſchen Galle aufbrauſe u. ſ. w. Seine Schüler Florenz Schuyl (*de veteri medicina.* Lugd. Bat. 1670. 12.) und Regner de Graef (*de ſucci pancreatici natura et uſu.* Lugd. Bat. 1666. 12.) bemüheten ſich, ihres Lehrers Meinung zu beweiſen: jener wollte in lebendigen Hunden, durch Unterbindung des Gallendarms oberhalb und unterhalb dem Eingange des Gallengangs und pankreatiſchen Gangs das Aufbrauſen der Galle und des pankreatiſchen Safts wahrgenommen, dieſer den Saft aus dem pankreatiſchen Gang mittelſt eingebundener Fläſchchen geſammlet und gefunden haben, daſs er ſauer ſey. Mehrere behaupteten zu der Zeit daſſelbe. Auch Dippel (Chriſtiani Democriti *vitae anim. morbus et medicina.* p. 75.) ſuchte dieſe alte Meinung durch Verſuche zu unterſtützen, in denen er gefunden haben wollte, daſs das Pankreas bei der trocknen Deſtillation kein Ammoniak, ſondern brandige Säure gebe. Allein andere Verſuche haben dieſe angebliche Säure nicht erwieſen: insbeſondere die fleiſſigen Beobachtungen Joh. Conrads von Brunn (*experimenta nova circa pancreas.* Amſt. 1683.), der den Saft gar nicht ſauer, ſondern ſchwach ſalzig fand.

Digitized by Google

Magensaft.

§. 1952.

Von dem Mucus, welcher die innere Fläche des Magens überzieht, ist die eigenthümliche Feuchtigkeit desselben zu unterscheiden, welche zum Unterschiede (*Liquor gastricus*) heifst. Um diesen Saft rein zu erhalten, mufs man Thiere bis zur Entleerung des Magens von Speisen hungern lassen, sie dann tödten und ihren Magen öffnen.

Es hält indessen immer schwer, den Magensaft rein zu erhalten, weil, wenn die Thiere noch nicht lange gehungert haben, einige Spuren der genossenen Speisen und Getränke übrig seyn können, und bei zu langem Hungern der Magen eine Veränderung erleiden, mithin auch krankhaften Magensaft bereiten kann. Uebrdem ist er doch mit dem Magenschleime gemischt.

§. 1953.

Durch solche Untersuchungen hat man gefunden, dafs der Magensaft von *fleischfressenden* Vögeln, Eulen, Falken, Spechten, Reihern — *sauer* sey, zugleich einen bit-

Digitized by Google

bittern, von einer enthaltenen harzähnlichen Materie herrührenden, Geschmack habe, nicht faule, vielmehr fäulnifswidrig wirke.

Nach Carminati und Brugnatelli hat der Magensaft dieser Thiere einen sauren unangenehmen Geruch und einen herben bittern Geschmack, röthet die Lakmustinctur, macht Kuhmilch gerinnen, greift Metalle an, und läfst bei der Mischung mit Kalien einen klebrigten eisenhaltigen Niederschlag fallen. Wenn man ihn durchseihet, so bleibt auf dem Seihezeug eine dunkelfarbige Materie, die einen harzigten Geruch hat, von bitterem etwas salzigen Geschmacke, aus welcher der Weingeist etwas Harziges auszieht. Auf glühenden Kohlen verbrennt sie mit dem Geruche verbrennender Haare und weisser Flamme und läfst eine schwammige Kohle, aus welcher der Magnet einige Eisentheilchen zieht. Gelinde abgedampft, läfst er im Rückstande nur wenig Kochsalz zurück.

§. 1954.

Hingegen hat man gefunden, dafs der Magensaft *grasfressender* und mit vierfachem Magen begabter Thiere, der Kühe, Schaafe, — weder kalisch noch sauer sey, aber leicht in Fäulnifs übergehe, und dabei Geruch von geschwefeltem Wasserstoffgas gebe.

Digitized by Google

Nach Brugnatelli ist der Magensaft solcher Thiere von blasser Erdfarbe, hat einen unangenehmen Geruch und schmeckt zuerst süss, dann bitter und salzig. Durch Schlagen mit Ruthen erhebt sich in ihm ein weisser Schaum, wie von Seifwasser. Er zeigt mit Reagentien keine Spur von freier Säure oder freiem Kali. Abgedampft lässt er im Rückstande viel Kochsalz. Er geht leicht in Fäulniss über, riecht dann fast wie faule Eier und wird dunkelfarbiger. Auch Rast (Haller *elem. physiol.* Ed. in 4. Bern. 1764. VI. p. 143) fand, dass der Magensaft aus Maulthieren und Schaafen fauligt roch, mit Säuren brauste, und den Veilchensaft grün färbte. Macquart fand im Magensafte der Ochsen, 1) viel Wasser, 2) Extractivstoff, 3) Kochsalz, 4) Salmiak, 5) phosphorsaure Kalkerde, 6) Phosphorsäure, 7) Harz, 8) Eisen, so wie es im Blute sey.

Uebrigens sind die Angaben von der chemischen Beschaffenheit des Magensafts äusserst mannigfaltig verschieden. In den grasfressenden Thieren, die nicht wiederkauen, ist nach Carminati, und in den allesfressenden Thieren, Katzen, Amseln, — ist nach Brugnatelli der Magensaft auch sauer. Auch die Wachteln, welschen Hühner, Enten, Tauben, Hühner — haben nach ihm einen sauren Magensaft.

Der Magensaft der Eidexen, Frösche, Kröten, Schlangen hat, nach Brugnatelli keine, wenigstens eine kaum zu bemerkende Säure.

Digitized by Google

§. 1955.

Der Magenſaft des *Menſchen* ſcheint weder ſauer noch kaliſch zu ſeyn.

Den menſchlichen Magenſaft zu erhalten, hat leicht einzuſehende noch gröſsere Schwierigkeiten. Spallanzani verſchaffte ſich von ſeinem eignen Magenſafte mehrmals Quantitäten von einer Unze und drüber, indem er ſich im nüchternen Zuſtande ein Erbrechen bloſs mit dem mechaniſchen Reize der Finger im Schlunde bewirkte. Der Saft war waſſerhell, ohne Farbe und ohne Bitterkeit, ein wenig ſalzigt, wurde auch im heiſſen Sommer in einem ganzen Monate nicht faul, und verdunſtete ganz (?) in freier Luft. S. deſſen unten angef. Werk §. 215. fgg.

Säure des menſchlichen Magenſafts, welche in einigen Menſchen, auch ohne alle genoſſene ſaure oder ſauerwerdende Speiſen, entſteht, iſt immer krankhaft und zeigt ſich nie bei geſundem Magen.

§. 1956.

Uebrigens hat der Magenſaft jedes Thieres eine ſtarke auflöſende Kraft für diejenigen Nahrungsmittel, mit denen ſich das Thier ernährt. Den lebendigen Magen greift er, ungeachtet ſeiner Schärfe, nicht an, aber den todten *).

Digitized by Google

Spallanzani *experiences sur la digestion de l'homme et des diff. espéces d'animaux.* Geneve 1783. 8. überf. von Michaelis. Leipz. 1785. 8. §. 105 — 189. hat darüber lehrreiche Verfuche angeftellt, indem er Fleifch oder Vegetabilien in Röhren, deren Mündungen nur mit Gittern bedeckt waren, einfchlofs, und verfchiedene Thiere diefe Röhren verfchlingen liefs. Schon früher hatte Reaumur (*Mem. de l'ac. de Paris.* 1752. p. 482.) ähnliche Verfuche gemacht, und dadurch auch die ftarke Muskelkraft des Magens der körnerfreffenden Vögel erwiefen.

*) John Hunter in *philof. transact.* LXII.

* * *

Baffiano Carminati *Unterf. über die Natur des Magenfafts*, aus dem Ital. überf. Wien 1785. 8. *Obfervations importantes fur l'ufage du fuc gaftrique dans la chirurgie* raffemblées par J. Senebier. Geneve 1785. 8. L. Brugnatelli *Verfuch einer chem. Zergliederung der Magenfäfte* in den *Beitr.* zu Crell's *chem. Annalen.* I. 4. S. 69. Macquart *über den Magenfaft wiederkauender Thiere* (der Ochfen) in den *Mem. de la foc. de med. à Paris.* p. 1786. p. 355.

Digitized by Google

Darmſaft.

§. 1957.

Phyſiologiſche Unterſuchungen lehren, daſs in die Höhle des ganzen Darmkanals, aus den ausſchwitzenden Poren ſeiner Schlagadern eine wäſsrige Feuchtigkeit ausgeſchwitzt werde, welche man *Darmſaft* (*Liquor entericus*) nennt. Sie ſcheint gröſstentheils aus Waſſer zu beſtehen, doch, wie die Feuchtigkeit anderer Höhlen (§. 1908.), etwas Eiweiſsſtoff aufgelöſet zu enthalten.

Es iſt noch ſchwieriger, dieſen Saft rein zu erhalten, als dieſes bei dem Magenſafte iſt, weil er ſich, wie er ausſchwitzt, mit der Galle, dem pankreatiſchen Safte, Magenſafte, Darmſchleime, Speiſen, Getränken, Koth, vermiſcht. Mit dem gewöhnlichen Stuhlgange geht nur ſehr wenig dieſes Saftes, den Koth befeuchtend, ab, weil der gröſste Theil wieder in die Saugadern übergeht. Aber bei Durchfällen wird die Ausſchwitzung oft ſo übermäſsig vermehrt, daſs in einem Tage viele Pfunde faſt ganz wäſsriger Flüſſigkeit abgehen. Dieſe zeigt, wenn ſie gekocht wird, gerinnende Flocken des Eiweiſsſtoffs. S. Jo. Nic. Pechlin *de purgantium medicamentorum facultatibus*. L. B. 1672. 8. p. 511.

Digitized by Google

Hautsalbe.

§. 1958.

Die Oberfläche des Felles, eigentlich des Oberhäutchens, ist mit einer öligten Materie sehr dünn überzogen, welche die *Hautsalbe* oder *Hautschmiere* (*Sevum* Cutis) heisst. Man hat die gemeine des ganzen Felles, eben weil sie so äusserst dünn das Oberhäutchen überzieht, und sich daselbst mit ausgeschwitzter wässriger Feuchtigkeit vermischt, nicht wohl chemisch untersuchen können. In einem gewissen krankhaften Zustande der *Bälge* (*Folliculi sebacei*), welche sie bereiten, stockt sie in diesen Bälgen, und erscheint dann, wenn sie herausgedrückt wird, als eine talgähnliche Materie. An einigen Stellen wird sie reichlicher bereitet, und unterscheidet sich auch von der gemeinen durch gewisse besondere Beschaffenheiten, in den Achselgruben durch einen stärkeren Geruch, an den Geschlechtstheilen durch einen noch stärkeren und ganz besonderen, bei beiden Geschlechten verschiedenen, Geruch, in den Gehörgängen durch gelbliche Farbe und bitteren Geschmack, an

Digitized by Google

den Augenliedern durch faſt eiterähnliche Beſchaffenheit. — Die Chemie iſt aber leider noch weit entfernt dieſe feinen Unterſchiede chemiſch beſtimmt zu haben.

Thränen.

§. 1959.

Die *Thränen* (*Lacrymae*) ſind eine ſehr dünnflüſſige waſſerklare Feuchtigkeit, ohne Geruch und von ſalzigem Geſchmacke. Reagentien verrathen in ihnen einen ſchwachen Gehalt an freiem Natrum. Daſs daſſelbe nicht mit Kohlenſäure begabt ſey, erhellet daraus, daſs ſie das Kalkwaſſer nicht trüben.

Das Lacmuspapier bleibt in ihnen ungeändert, das Curcumapapier machen ſie bräunlich, das Fernambucpapier violett, das Stockroſenpapier und den Veilchenſaft grünlich, wiewohl alle dieſe Aenderungen äuſſerſt ſchwach ſind.

§. 1960.

Wenn die Thränen der Siedhitze ausgeſetzt werden, ſo geben ſie einen zäheren Schaum, als bloſses Waſſer, welches aufge-

Digitized by Google

lösetem *Eiweisstoff* anzuzeigen scheint, doch zeigt sich dabei keine Gerinnung, weil der wenige in ihnen enthaltene Eiweisstoff mit zu vielem Wasser verdünnt ist. Uebersaure Salzsäure macht in den Thränen weisse Flokken gerinnen, die beim Uebermaasse der Säure gelb werden, und in Wasser unauflöslich sind.

Sie verliert dabei ihren eigenthümlichen Geruch, welches verräth, dass sie ihr überschüssiges Oxygene (§. 302.) an die Thränen absetze.

§. 1961.

Wenn die Thränenfeuchtigkeit lange an der Luft steht, so wird sie gelblich und dicklich, wahrscheinlich durch anfangende Oxydirung ihres Eiweisstoffs.

§. 1962.

Wenn die Thränen in gelinder Wärme abgedampft werden, so lassen sie einen nach Verhältnis des Ganzen sehr wenig (kaum 0,04) betragenden Rückstand. In diesen zeigen sich kubische Krystalle des *Kochsalzes*. Das darin enthaltene *Natrum*, (welches erst bei dem Abdampfen vom Eiweisstoffe getrennt und mit Kohlensäure begabt worden) (§. 1960) verräth sich durch Wirkung

Digitized by Google

auf Reagentien, insbesondere auch das Aufbrausen mit Säure. Löset man diese Salze mit Wasser auf, so bleibt der ausgetrocknete Eiweisstoff liegen, der von Kalilauge aufgelöset wird. Von diesem rührt das öligte Destillat her, welches bei der Verkohlung, und eben davon rühren die schwachen Spuren phosphorsauren Kalkes her, die sich bei der Einäscherung zeigen.

§. 1963.

Die Thränen bestehen also gröstentheils aus *Wasser*, in welchem weniger *Eiweisstoff*, *Kochsalz* und *Natrum* aufgelöset sind.

* * *

Fourcroy und Vauquelin *Analyse der Thränen und des Nasenschleims* aus den *Annales de Chimie*. X. p. 113 übers. in den *Aufklärungen der N. u. A. W.* von Hufeland und Göttling. I. 3. S. 194. und in Crell's *chem. Annalen*. 1795. 2. S. 137.

Gelenkſaft.

§. 1964.

Der *Gelenkſaft* oder das *Gliedwaſſer* (*Synovia*) iſt ſpecifiſch ſchwerer und dicklicher als Waſſer, von thieriſchem Geruche und ſalzigem Geſchmacke. Er läſst ſich mit reinem Waſſer miſchen und macht es klebrig, färbt den Veilchenſaft grün, wird ſich ſelbſt überlaſſen dicklicher und gallertähnlich, nachher wieder flüſſiger und geht endlich in Fäulniſs über.

§. 1965.

Wenn man den Gelenkſaft für ſich allein erhitzt, ſo offenbart ſich der in ihm enthaltene *Eiweiſsſtoff* durch die Gerinnung.

Nach Margueron's Unterſuchungen iſt im Gliedwaſſer (er hatte es aus Ochſen genommen) Eiweiſsſtoff in zweierlei Zuſtande enthalten. Miſcht man einen Theil Gliedwaſſer mit 6 Theilen Waſſer, und ſetzt der Auflöſung eine Säure zu, ſo wird ſie augenblicklich ſehr zähe. Rührt man ſie dann mit einem Glasſtabe um, ſo verliert ſich die Zähigkeit, ſie wird klar und es ſcheidet ſich eine leimähnliche elaſtiſche Materie ab. Bei einer entwäſſerten Säure

Digitized by Google

erfolgt diese Scheidung nicht. Wenn man diese Materie von der übrigen Flüssigkeit absondert, und diese dann kocht, so erscheint Eiweisstoff in Gestalt eines Häutchens.

§. 1966.

Wenn der Gelenksaft in gelinder Hitze abgedampft wird, so bleibt ein Rückstand, welcher trocknen *Eiweisstoff*, *Kochsalz* und *Natrum* enthält.

* * *

Margueron's *chem. Untersuchung der Gelenkschmiere* aus den *Annales de Chimie.* XIV. p. 123. übers. in den *Aufklärungen der A. W.* I. 3. S. 267 und in Crell's *chem. Annalen.* 1794. I. S. 336. 1797. I. S. 56.

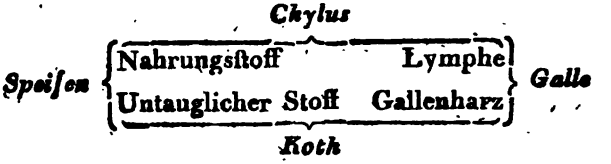
Chylus.

§. 1967.

Der *Speisesaft* (*Chylus*), welchen man auch wegen seiner (blos äusseren) Aehnlichkeit mit Milch *Milchsaft* nennt, scheint aus den zur Nahrung tauglichen Stoffen der Speisen und dem lymphatischen Theile der

Digitized by Google

Galle zuſammengeſetzt zu werden, da hingegen die zur Nahrung untauglichen Stoffe der Speiſen mit dem harzigen färbenden Stoffe der Galle im Kothe zurück bleiben, ſo daſs hier ein chemiſcher Proceſs vermöge doppelter Wahlanziehung verrichtet wird.



§. 1968.

Von dem gelben und bitteren Harze der Galle iſt daher im Chylus keine Spur. Er ſieht bei den meiſten Thieren, ſo wie er eben aus dem engen Darme eingeſogen worden, weiſs aus und hat einen ſchwachſalzigen Geſchmack. Die Lymphe der Galle ändert den Nahrungsſtoff der Speiſen wahrſcheinlich ſchon in dem Darme dermaaſſen ab, daſs er einigermaaſsen dem Blute verähnlicht wird, und daher der Chylus von verſchiedenen Speiſen, nicht ſo ſehr als dieſe untereinander verſchieden iſt. Im Fortgange durch die Saugaderdrüſen wird er allmälig verändert, und der Verähnlichung immer mehr genähert. Aber leider hat die

Digitized by Google

Erhaltung des Chylus aus lebendigen oder frischgetödteten Thieren wegen der Engheit der Speisesaftsgefässe so viele Schwierigkeiten, dass die chemische Kenntniss desselben noch unvollkommen ist.

J. F. Reuss und A. G. J. Emmert (Scherer's *Journal der Chemie*. V. 26. S. 164.) haben den Chylus von Pferden untersucht, welche man 14 Stunden, nachdem sie mit Hafer und Heu gefüttert worden waren, getödtet hatte. — Der Chylus aus einer *Saugader*, welche *nahe* an ihrem Ursprunge aus dem dünnen Darme geöffnet war, sah blendend weiss, wie Milch, aus, fühlte sich klebrig an, und schmeckte etwas salzig. An der Luft behielt er seine Farbe; kaum schien er äusserlich ein wenig röthlich zu werden. Er gerann nicht, und nur nach einiger Zeit bekam er auf der Oberfläche ein feines Häutchen. — Der Saft aus dem *Ductus thoracicus* und der *Cisterna Chyli* zeigte sich sehr verschieden. Er war auch dünnflüssig, nur etwas klebrig, aber seine Farbe war gelblich grau, sein Geruch bei einem Pferde samenähnlich, bei dem andern der gemeine Geruch thierischer Theile. An der Luft stehend, verwandelte seine gräulich gelbliche Farbe sich in kurzer Zeit, nachdem er aus seiner Ader geflossen, in eine blafsrosenrothe. Die die Luft berührende Fläche war am stärksten roth, und die innere Röthe nahm gegen den Boden zu ab. Nach einigen Minuten gerann er zu einer gallertähnlichen Masse, aus

welcher nach und nach eine graugelbliche Flüssigkeit ausschwitzte, so dass der geronnene Theil zuletzt ganz in der Flüssigkeit schwamm. Dann war blos dieser geronnene Theil roth, wie das Crassament im Blute. — Der flüssig gebliebene Theil färbte im frischen Zustande den Veilchensaft (bei einem Pferde deutlich, bei dem andern kaum merklich) grün; Alkohol, Salpetersäure u. a. Säuren machten darin *Eiweisstoff* gerinnen. Silbersalpeter gab mit ihm Hornsilber, und verrieth also ein *Kochsalz* — artiges Salz, Sauerkleesäure fällete *Kalkerde*; Kali entwickelte *Ammoniak*; Quecksilbersalpeter machte einen rosenrothen Niederschlag, (wie mit Milch, Harn, Epidermis.) Aus dem trocknen Rückstande des abgedampften Chylus zog Wasser Leim und Salze aus: diese Salze zeigten sich theils als würflichte, theils als gefiederte Krystalle. In der Hitze gab der ganze Rückstand die Producte des Eiweisstoffs. Demnach enthält dieser flüssige Theil des Serums *Wasser*, *Eiweisstoff*, *Leim*, *Kochsalz*, (Salmiak? Natrum?), ein kalkhaltiges Salz, (Calx muriatica?). Die Flüssigkeit liefs bei dem Abdampfen nur 0,050 trocknen Rückstand; da hingegen das Serum des Bluts 0,225 liefert. — Der *geronnene Theil* betrug sehr wenig, von 123 Gran, (nach Abpressung der Feuchtigkeit) nur $1\frac{1}{4}$ Gran, und verhielt sich ganz, wie der geronnene Theil des Blutes: der rothe Theil liefs sich mit Wasser heraus waschen, dann blieb eine weisse *faserigte Materie* zurück, welche in concentrirten Säuren aufgelöset wurde.

Digitized by Google

Von Butter und Milchzucker war in dem Chylus bei beiden Pferden keine Spur. Er ist also nach diesen Untersuchungen keineswegs milchartig, sondern im Ductus thoracicus schon *dem Blute ähnlich*, enthält nur weniger Crur und Faserstoff, auch im Serum weniger Eiweisstoff.

Auch Fourcroy hat darauf aufmerksam gemacht, dass die alte Meinung, der Chylus sey der Milch ähnlich, wahrscheinlich irrig sey. *Journal de la societé des Pharmaciens de Paris.* An. V. N. 10. p. 81. Ueberf. in Trommsdorff's *Journal der Pharmacie.* VII. I. S. 75.

Samen.

§. 1969.

Der *männliche Samen* (*Sperma virile*) von Säugethieren ist, wenn er eben aus den Zeugungstheilen ausgeführt worden, eine dickliche weisgelbliche fast durchsichtige Flüssigkeit *), von besonderem starken Geruche, der eine eigne in ihm enthaltene flüchtige Materie **) verräth. Wahrscheinlich ist diese flüchtige Materie das, in welchem die Zeugungskraft des Samens beruhet, und das übrige gröbere nur Vehikel.

Digitized by Google

*) Man sieht jedoch in ihm kleine weisse glänzende Fäden (Vauquelin S. 514.), die man nicht mit den Samenthierchen, von denen hier die Rede nicht ist, verwechseln muss.

**) *Aura seminalis* der Alten.

§. 1970.

Es ist schwierig, den ausgeführten Samen rein zu haben, weil er sich, indem er ausgeführt wird, mit dem *Safte der Prostata* vermischt. Dieser ist indessen dünnflüssiger und weisser, und hat den specifischen Geruch des Samens nicht. Wenn der ausgeführte Samen in Wasser kommt, so sinkt der eigentliche Samen nieder, der prostatische Saft aber vertheilt sich schwimmend im Wasser.

§. 1971.

Wenn der ausgeführte Samen erkaltet, so verliert er seine Durchsichtigkeit, wird auch zähe; nach einigen Stunden wird er durchsichtig und flüssig, ohne am Gewicht zugenommen, mithin ohne Feuchtigkeit aus der Luft angezogen zu haben. Dies verräth eine besondere von der des gemeinen Eiweisstoffs verschiedene Mischung. Hinlänglich erhitzt gerinnt er grösstentheils und verhält sich dann, wie *Eiweisstoff*.

Digitized by Google

Nach Vauquelin ſetzt der ausgeführte Samen, an der Luft ſtehend, allmälig prismatiſche Kryſtalle mit pyramidaliſchen Enden ab, welche *phosphorſaurer Kalk* ſind.

§. 1972.

Bei der trocknen Deſtillation giebt er die gemeinen Producte thieriſcher Körper, gekohltes Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas, Ammoniak und brandiges Oel und in der Aſche Natrum und phosphorſauren Kalk.

* * *

Vauquelin's *Analyſe des männlichen Samens* in den *Annales de Chimie.* IX. p. 64. Ueberſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1794. II. S. 314. J. L. Jordan *Verſuche und Zerlegung der Samenfeuchtigkeit* in Crell's *chem. Annalen* 1801. I. S. 461.

§. 1973.

Die Feuchtigkeit, welche in den *Bläschen* (*Ovula* Graafiana) der weiblichen Eierſtöcke enthalten iſt, und welche einige für den weiblichen Samen gehalten haben, zeigt ganz die Eigenſchaften des Eiweiſsſtoffs.

Regner de Graaf *de mulierum organis generat. inſervientibus. Opp.* L. B. 1677. 8. p. 298.

Digitized by Google

Eier der Vögel.

§. 1974.

Die kalkige *Schaale* der Eier und das an ihrer inneren Fläche liegende *Häutchen* kommen unten bei den festen Theilen vor. Das *Eiweifs* (*Albumen*) hat alle die Eigenschaften des Stoffes, welcher oben (§. 1856.) unter dem Namen *Eiweifsstoff* ist aufgeführt worden. Doch ist es auch im frischesten Zustande viel dicklicher und zäher, als das Serum im abgelassenen Blute; zumal ist ein Theil des Eiweisses dicklicher, der andere flüssiger; jener so sehr, dafs er sich durch Ausgiessen nicht wohl abtheilen läfst, sondern wenn man einen Theil desselben durch Neigung des enthaltenden Gefäfses abgiefst, der andere nachfolgt und das Ganze herausstürzt. Der flüssigere Theil giebt Spuren von enthaltenem Natrum *). Das in siedendem Wasser geronnene Eiweifs ist völlig fest und zerbrechlich, und trocknet an der trocknen Luft leicht zu einer harten hornähnlichen Masse aus. Erhitzt man frisches Eiweifs in einer Retorte langsam bis endlich auf den Siedgrad des Wassers, so

geht, ehe es gerinnt, auch noch nach der Gerinnung, beträchtlich viel klare wäfsrige Feuchtigkeit in die Vorlage über, welche fade riecht und fchmeckt, und allmälig in Fäulnifs übergeht.

*) Nämlich von Natrum, das in diefem flüffigeren Eiweifs als nächfter Stoff, als wefentliches Salz (§. 1836.) enthalten ift, und daher von dem Natrum, das man in der Afche des Eiweifsftoffs findet (§. 1856. 1757.), wohl unterfchieden werden mufs.

§. 1975.

Der *Eidotter* (*Vitellus*) unterfcheidet fich von dem farbenlofen Eiweifs durch feine, in den meiften Eiern gelbe, Farbe, auch verfchiedenen, obwohl fehr fchwachen, Geruch und Gefchmack. Er befteht aus *Eiweifsftoff*, *Leim* und *Oel*, welche fo mit einander gemifcht find, dafs die Eigenfchaften des reinen Oels am Eidotter fich gar nicht wahrnehmen laffen, auch mifcht er fich unvollkommen mit Waffer, ohne dafs Oel fich abfonderte, vielmehr hilft er Oele und Harze mit Waffer mifchen. Er ift im frifchen Zuftande dicklich flüffig, gerinnt aber vermöge feines Eiweifsftoffs in der Hitze. Wenn ganze Eier im Waffer bis zum Sieden des Waffers erhitzt werden, fo

Digitized by Google

gerinnt er zu einer festen Masse, von welcher das umgebende ebenfalls geronnene Eiweifs sich leicht absondern läfst. Wird solcher geronnene Eidotter gelinde, doch bis über den Siedpunct des Wassers erhitzt, so wird er zersetzt, das *Oel* scheidet sich von dem Eiweifsstoffe, schwitzt auf der Oberfläche aus und läfst sich durch Auspressen absondern *). Das zurückbleibende (*Eierkleie*) ist der geronnene *Eiweifsstoff;* wird dasselbe mit kochendem Wasser gerührt, so zieht dieses noch etwas *Leim* heraus. Wegen dieses Oels, welches die Theilchen des geronnenen Eiweifsstoffs getrennt erhält, hat der geronnene Dotter eine ganz andere krümliche Consistenz als das derbere geronnene Eiweifs.

Nach le Chandelier's Versuchen läfst das Eieröl sich auch ohne Wirkung der Hitze vom Eiweifsstoffe des Dotters scheiden. Er hob Eidotter acht Tage lang auf, (welches eher nachtheilig, als vortheilhaft seyn mögte,) goss 2 bis 3 Drachmen Alkohol zu jedem Dotter, und verdünnte dann das Gemeng mit zehnmal mehr Wasser, in welchem er sehr wenig Alaun aufgelöset hatte. Vandermonde *Journ. de Med.* XVI. m. 5. p. 43. Macquer's *chym. Wörterb.* II. S. 149.

Digitized by Google

§. 1976.

Sowohl der Eidotter, als das Eiweifs gehen, ſich ſelbſt überlaſſen, in *Fäulniſs* über, und geben dabei einen heftigen Geſtank. Es entbindet ſich aus ihnen ein Dunſt, welcher *geſchwefeltes Waſſerſtoffgas* enthält, und daher aus metalliſchen Salzauflöſungen geſchwefelte Metalle niederſchlägt.

* * *

Franz Xav. de Waſſerberg *examen chemicum ovi* in ſeiner *collectio opp. med.* faſc. I. p. 184. überſ. in Baldinger's *n. Magazin für Aerzte.* II. S. 306.

Amniſche Feuchtigkeit.

§. 1977.

Die in dem *Waſſerhäutchen* (*Amnion*) des menſchlichen Eies enthaltene Flüſſigkeit, *Kindswaſſer* oder *Schaafwaſſer* (*Liquor Amnii*) genannt *), beſteht gröſstentheils aus Waſſer, und iſt wäſsriger, als irgend eine andere thieriſche Flüſſigkeit. Nur ſehr wenig *Eiweifsſtoff*, *Kochſalz* und *Natrum* ſind in demſelben aufgelöſet, welche zurückbleiben, wenn man das Waſſer gelinde verdampfen läſst. Man kann es daher kochen,

Digitized by Google

ohne dafs etwas darin gerinnt, weil der Eiweifsftoff felbft mit fo vielem Waffer verdünnt ift **). Beim Zufatz von Kalk oder Kali giebt es ammoniakalifchen Geruch.

*) Um das reine Kindswaffer zu unterfuchen, mufs man nicht allein nur folches anwenden, welches man in Geburten, in denen der untere Theil des Eies, ehe es zerplatzt, durch die äuffern Geburtstheile herausdringt, fehr reinlich aufgefangen hat, fondern es noch durch Fliefspapier feihen, damit die eingemengte Vernix caseofa abgefondert werde.

**) So nach meinen Verfuchen. Scheel beobachtete jedoch, unter dem Mikrofkop, entftandene Flocken, die vom Kochen, Säuren oder Alkohol entftanden. Scherer's *Journal der Chemie.* IV. 19. S. 120.

Silberfalpeter giebt im Kindswaffer einen Niederfchlag, der theils vom Kochfalz, theils vom Natrum herrühren kann. Nach Vauquelin macht auch Kali einen flockigten Niederfchlag, und Gallapfelaufgufs einen häufigen Niederfchlag.

Das Kindswaffer aus Menfchen röthet nach Vauquelin demungeachtet Lakmus fchwach.

Das *aus Kühen* röthet nach ihm Lakmus ftark, und fchlägt ftark die falzfaure Schwererde nieder. Abgedunftet giebt es einen zähen Schaum, der fich leicht abfcheiden läfst, worin man, wenn er kalt geworden, weiffe und fchwachfäuerliche Kryftallen findet: endlich bleibt eine gelbe dickliche klebrige Materie zu-

Digitized by Google

rück, welche faſt wie Honig ausſieht, im Alkohol unauflöslich iſt, in der trocknen Deſtillation ſich faſt wie Eiweisſtoff verhält, aber in der Aſche *Magneſia phosphorica* giebt. Alkohol zieht aus dem eingedickten Schaafwaſſer eine *Säure* aus, welche ſich durch Abkühlung in weiſſen glänzenden Nadeln kryſtalliſirt, auch im Waſſer auflöslich iſt, die kohlenſauren Kalien nur mit Hülfe der Hitze zerſetzt, aus der Miſchung mit Kalien durch andere Säuren als ein weiſſes kryſtalliniſches Pulver abgeſchieden wird, in der Hitze ſich aufblähet, Ammoniakdunſt und Blauſäuredunſt ausſtöſst und eine ſchwammige Kohle zurückläſst. Er nimmt dieſe Säure unter dem Namen *amniotiſche Säure* (*Acide amniotique*) für eine beſondere Säure an: ſie unterſcheide ſich von der Milchzuckerſäure darin, daſs dieſe in der Verkohlung kein Ammoniak gebe, und von der Harnſäure darin, daſs dieſe nicht ſo auflöslich in heiſſem Waſſer, im Alkohol gar nicht auflöslich ſey, und ſich nicht in langen Nadeln kryſtalliſire. Wenn man mit Alkohol alle Säure ausgezogen hat, ſo gebe der Rückſtand noch Glauberſalzkryſtallen (?). Um dieſe rein zu haben, ſoll man die Maſſe bis zur Trockenheit einkochen und glühen, (welches ſchwerlich zweckmäſsig ſeyn kann, weil dabei durch Verkohlung des Eiweisſtoffs ein Theil des Glauberſalzes in Natrum ſulphuratum verwandelt werden muſs.)

Digitized by Google

§. 1978.

Die sogenannte *käsigte Materie* (Vernix caseosa), welche sich aus dem Kindswasser auf die Frucht absetzt, ist weich, weiss, glänzend und frisch bereiteter Seife ähnlich, im Wasser nicht auflöslich, auch nicht im Alkohol, aber in Kalilauge und macht damit eine Art Seife. Sie knistert auf glühenden Kohlen, verkohlt sich dann mit Entbindung von brandigöligem Geruche, und lässt eine häufige schwer verbrennliche Kohle zurück, deren Asche grossentheils aus kohlensaurem Kalke besteht.

Nach Vauquelin ist diese Materie ein entarteter *Eiweisstoff*, der dem Fette sich nähert.

* * *

Hubertus van den Bosch praes. Steph. Jo. van Geuns *de natura et vtilitate liquoris amnii.* Vltraj. 1792. 4. Bern. Nath. Gottlob Schreger *de functione placentae vterinae.* Erlangae 1799. 8. p. 87 sqq. Boniva und Vauquelin *über eine neue Säure bei der Untersuchung der Flüssigkeit in der Wasserhaut des Weibes und der Kuh* in den *Annales de Chimie.* XXXIII. p. 269. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1801. I. S. 217 und in Scherer's *Journal der Chemie.* VI. 32. S. 204.

Harn.

§. 1979.

Wie überhaupt ſowohl die Organe der Thiere als die thieriſchen Säfte, ungeachtet gewiſſer gemeiner Eigenſchaften, bei den verſchiedenen Gattungen der Thiere ſich unterſcheiden, ſo iſt auch der Harn bei den verſchiedenen Thieren ſehr verſchieden. Wir betrachten hier zuvörderſt nur den menſchlichen Harn.

Schon Boerhaave (*elem. chemiae.* Lips. 1732. p. 264. Proc. 92–98.) hat uns eine meiſterhafte Analyſe des menſchlichen Harnes geliefert. Allein die neueren Chemiker haben dieſe noch beträchtlich bereichert: es iſt nur zu bedauern, daſs in einigen der neueſten Unterſuchungen viele Abweichungen Statt finden, welche zum Theile daher rühren, daſs der Harn ſelbſt bei den verſchiedenen Menſchen nach Alter, Temperament, Nahrung, Lebensart, — ſo mancherlei Abweichungen leidet.

§. 1980.

Der *friſche* Harn eines geſunden Menſchen iſt eine wäſsrige vollkommen klare und durchſichtige Flüſſigkeit, von faſt

Digitized by Google

weingelber Farbe, einem schwachen, doch eigenthümlichen und nicht unangenehmen Geruche und einem salzigen unangenehmen Geschmacke. Er färbt die Lakmustinctur roth, noch leichter die Tinctur des blauen Kohls. Je mehr wässrige Speisen, Getränke kurz vor seiner Bereitung in den Nieren genossen worden, desto schwächer sind seine Farbe, sein Geschmack und Geruch; wenn hingegen kurz vorher nichts *oder* doch keine wässrige Getränke genossen worden sind, so hat er eine hochgelbe Farbe und einen stärkeren Geschmack, weil die eigenthümlichen Stoffe des Harns dann mit weniger Wasser verdünnt sind. Von manchen Nahrungsmitteln oder Arzneien erhält der Harn besondere Eigenschaften, zum Beweise, dass nächste Grundstoffe derselben unverändert in den Harn übergegangen sind.

Vom Spargel wird er auf besondere Weise stinkend, von Rhabarber hochgelb, vom Terpentinöl erhält er einen Veilchengeruch. —

§. 1981.

Der gröfste Theil, gleichsam die Basis des Harns, ist *Wasser*. Wenn man ganz frischen Harn im Wasserbade einer Destillation unterwirft, so geht eine klare farben-

Digitized by Google

lose wäfsrige Flüfsigkeit über, die den Geruch des Harnes und faft keinen Geſchmack hat, aber weder ſauer noch kaliſch iſt. Sie geht, wie alle ähnliche Deſtillate, in Fäulniſs über.

§. 1982.

Bei dieſer Deſtillation wird die übrige Flüſſigkeit allmälig dunkelfärbiger, gelbröthlich, zugleich dicklich und trübe, indem ſich ein erdigt ausſehender Bodenſatz abſondert und niederſetzt, und erhält einen ekelhaften ſalzig bitterlichen Geſchmack. Wenn man die Flüſſigkeit, nachdem der Harn hinlänglich eingedickt worden, klar durchſeihet, und an einem kühlen Orte lange genug ſtehen läſſet, ſo kryſtalliren ſich zwei Neutralſalze, nämlich *Ammoniacum phosphoricum* (§. 646.) und *Natrum phosphoricum*. Durch nochmaliges Auflöſen, gelindes Abdampfen, Abkühlen, fortgeſetztes Abdampfen, wieder Abkühlen, — können beide Salze geſchieden werden, weil das leichtauflöslichere Natrum phosphoricum ſpäter anſchieſst, als das Ammoniacum phosphoricum. Beide Salze zuſammengenommen heiſſen *weſentliches Harnſalz* (*Sal eſſentiale vrinae*) *); jenes wird mit dem Zu-

namen: Harnſalz des *erſten Anſchuſſes*, dieſes mit dem: Harnſalz des *zweiten* **) *Anſchuſſes*, unterſchieden ***).

Jo. Alb. Schloſſer *de ſale vrinae humanae nativo.* L. B. 1755. 4. Andr. Siegm. Marggraf *Unterſuchung eines merkwürdigen Urinſalzes* in ſ. *chym. Schr.* I. S. 80. Joh. Heinr. Pott *vom Urinſalze.* Berlin 1757. 4. Man nennt es auch *Sal fuſibile* Vrinae, ſchmelzbares Harnſalz, (obwohl alle feſte Salze ſchmelzbar ſind, die nicht zu groſse Flüchtigkeit haben, um vor der Schmelzung ſchon zu verdampfen,) weil es als ein guter Fluſs oft bei Verſuchen vor dem Löthrohre angewandt wird; und *Sal microcosmicum*, weil man ehemals oft den Menſchen Μικροκοσμος, *die kleine Welt*, nannte.

**) Doch ſondern beide Salze in dieſen Kryſtalliſationen ſich nicht ganz genau von einander ab, ſondern in dem erſten Anſchuſſe iſt immer auch ſchon etwas *Natrum phosphoricum*, und im zweiten noch etwas *Ammoniacum phosphoricum* enthalten.

***) Die Natur des zweiten Harnſalzes war lange unbekannt. Haupt (*de ſale mirabili perlato.* Regiom. 1740.) nannte es *Sal mirabile perlatum*, weil es vor dem Löthrohre zu einer perlenähnlichen Kugel ſchmilzt, kannte es aber nicht genau. Rouelle hat (*Journal de med.* Iuillet. 1776.) ſeine Natur zuerſt richtiger beſtimmt, und nannte es *Sel fuſible a baſe de Natrum.*

Digitized by Google

Prouſt (Rozier *Journal de Phyſique.* Fevrier 1781. p. 145.) vermuthet, daſs in dem zweiten Harnſalze auſſer der Phosphorſäure noch eine beſondere Säure ſey, die er *Perlſäure* (*Acidum perlatum*) nannte, weil das Neutralſalz Sal perlatum hieſs. Allein Klaproth (*über die Natur des Prouſtiſchen Perlſalzes* in Crell's *chem. Annalen.* 1785. I. S. 236.) hat gezeigt, daſs dieſe vermeinte neue Säure nichts anders, als Phosphorſäure mit wenigem Natrum ſey. Wenn man nämlich das geſättigte und kryſtalliſirte *Natrum phosphoricum* mit Eſſigſäure digerirt, ſo nimmt dieſe einen groſſen Theil des Natrums zu ſich, durch Abdampfung kryſtalliſirt ſich *Natrum aceticum*, und die Mutterlauge enthält auſſer freier Eſſigſäure noch die *mit wenigem Natrum* verbundene *Phosphorſäure.* Dieſe iſt dann die vermeinte *Perlſäure.* Man gieſſe Alkohol zu, ſo fällt dieſe (in der Verbindung mit Natrum beharrend) nieder. Daſs ſie wirklich Natrum phosphoricum, nur mit weit vorſchlagender Phosphorſey, dieſes zeigt ſich, wenn man ſie mit *Calx muriatica* miſcht, worauf *Calx phosphorica* niederfällt, und *Natrum muriaticum* in der Lauge entſteht.

§. 1983.

Auſſer dieſen weſentlichen Neutralſalzen des Harns enthält er auch zufällig *Kochſalz* (Natrum muriaticum) und *Salmiak* (Ammoniacum muriaticum).

Digitized by Google

Das Kochſalz ſchieſst im verdunſteten Harne in Oktaedern, der Salmiak in Würfeln an; dieſe Veränderung iſt eine Wirkung des Harnſtoffs. Wenn man dieſe Salze, den Salmiak durch Sublimation, das Kochſalz durch Ausglühen (wobei der anhängende Harnſtoff verbrennt) und Wiederauflöſen reinigt, ſo nehmen ſie ihre gewöhnliche Kryſtallengeſtalt wieder an. Hingegen kann man ihnen jene ſonderbare Kryſtalliſation wieder geben, wenn man ſie mit gleichviel Harnſtoff im Waſſer auflöſet und das Waſſer verdunſten läſst. Fourcroy S. 342.

§. 1984.

Ueberdem enthält er im friſchen Zuſtande etwas freie *Phosphorſäure*, die aber, wenn der Harn fault, ſich allmälig verliert, weil ſie ſich mit dem dabei entſtehenden Ammoniak verbindet, und ſogar damit überſättiget wird, ſo daſs der faulende Harn nicht allein Ammoniacum phosphoricum, ſondern auch freies oder doch nur mit Kohlenſäure begabtes enthält. Auch, wenn der Harn eingekocht wird, verliert ſich dieſe Phosphorſäure, indem auch dabei durch erfolgende Zerſetzung des Harns Ammoniak gebildet wird, und die Phosphorſäure ſättiget.

Der Harn gichtkranker Menſchen hält weniger freie Säure, als geſunder. Die Phosphorſäure iſt im Harne mehr im Zuſtande des Acidum *phosphoroſum*, als des *phosphoricum*.

Digitized by Google

§. 1985.

Vermöge dieſer freien Phosphorſäure iſt im friſchen Harne *phosphorſaure Kalkerde* (*Calx phosphorica*) aufgelöſet. Wenn demſelben Kalkwaſſer zugeſetzt wird, ſo fällt Calx phosphorica nieder, theils daher, daſs der Kalk des Kalkwaſſers ſich mit der freien Phosphorſäure zu Calx phosphorica verbindet, theils daher, daſs die ſchon im Harne vorhandene Calx phosphorica unauflöslich wird, weil ſie ihr Auflöſungsmittel verliert. Auch Kalien ſchlagen Calx phosphorica nieder, indem ſie die überſchüſſige Phosphorſäure anziehen.

Berthollet *über die Phosphorſäure des Harns* in den *Mem. de l'ac. de Paris* 1780. p. 10. überſ. in Crell's *chem. Annalen* 1786. I. S. 544. Nach Fourcroy (S. 141) enthält der Harn auch *Magneſia phosphorica*; ſie werde bei der Verdunſtung des Harns durch das ſich erzeugende Ammoniak als ein dreifaches Salz (mit Ammoniak verbunden) abgeſchieden.

Es iſt dabei ſehr merkwürdig, daſs der Harn der kleinen *Kinder*, zumal der Säuglinge noch keine *Calx phosphorica*, auch keine *Phosphorſäure* enthält. Ohne Zweifel iſt dieſer Umſtand von groſser Wichtigkeit für die Erzeugung der Knochen.

Digitized by Google

§. 1986.

Nach neueren Beobachtungen enthält auch der Menſchenharn, obwohl nur ſehr wenig, *Benzoeſäure*. Der Harn von kleinen, noch ſaugenden, Kindern enthält mehr, als der von Erwachſenen. Sie zeigt ſich, wenn man ſie ſammt dem Harnſtoffe aus dem eingedickten Harn mit Alkohol auszieht, das Alkohol abdampft, und den Rückſtand der Sublimation übergiebt.

Fourcroy S. 143.

§. 1987.

Der *Bodenſatz* des eingekochten Harns (§. 1982.), welcher, wenn man denſelben durchſeihet, auf dem Seihezeuge bleibt, iſt gröſstentheils Faſerſtoff mit phosphorſaurem Kalke vermengt, theils Harnſteinſäure. In der trocknen Deſtillation verhält er ſich faſt ganz, wie der Faſerſtoff (§. 1851.), die von der Verbrennung der ſchwierig einzuäſchernden Kohle rückſtändige Aſche enthält aber (nach Verhältniſs) mehr phosphorſaure Kalkerde, als die Aſche des Faſerſtoffs, auch giebt er, wenigſtens einiger, Harnſteinſäure als Sublimat.

§. 1988.

Digitized by Google

§. 1988.

Indem der Harn allmälig sich von selbst entmischt und fault, giebt er ebenfalls *Bodensatz*, der aber nach den verschiedenen Perioden der Entmischung auch in demselben Harne verschieden ist. Der ganz frische Harn von gesunden Menschen kann lange stehen, ehe er einen merklichen Bodensatz giebt. Doch bemerkt man in manchem Harne nicht offenbar kranker Menschen einige Stunden nach dem Ablassen eine zarte weissliche Wolke, welche sich nach und nach niedersenkt. Auch der sogenannte kritische Harn, welcher im Anfang der Genesung bei hitzigen Krankheiten abgelassen wird, zeigt eine solche Wolke. In verschiedenen Krankheiten und kränklichen Beschaffenheiten des Körpers wird der Harn bald nach dem Ablassen trübe, und zeigt mancherlei weissen, theils röthlichen Bodensatz. So entsteht in den Nachtgeschirren, die nicht täglich vollkommen gereinigt werden, oft eine harte, bisweilen krystallinische, Rinde. Dieser Bodensatz ist theils Faserstoff mit phosphorsaurem Kalke, enthält aber, zumal der röthliche, auch eine

Digitized by Google

besondere Säure, welche man *Harnsteinsäure* nennt.

§. 1989.

Diese *Harnsteinsäure* (*Acidum vricum*, Acide urique) *) ist für sich allein eine trockne feste Materie, im kalten Wasser fast unauflöslich, erfordert an 1000 Theile siedenden Wassers zur Auflösung, färbt Lacmus roth, wenn sie mit ihm und heissem Wasser gemengt wird, wird von der Salpetersäure aufgelöset, und giebt dann durch Abdampfung eine schöne rothe Masse, die jedoch ihre Röthe nur, so lange sie heifs ist, beibehält, in der Kälte verliert, und in der Hitze wieder erhält **). Sie zergeht in Kalilauge und Natrumlauge, giebt mit Kalien und Erden Gemische von besonderen Eigenschaften (*Salia vricá*, Urates), ist den Kalien näher verwandt, als den Erden, steht aber (allen) anderen Säuren (selbst der Kohlensäure), in der Anziehung zu den Kalien und Erden nach, und wird durch dieselben aus dem Kali — gefället. Sie löset sich daher in kohlensaurem Kali nicht auf. Sie geht, mit Wasser befeuchtet, nicht in Fäulnifs oder andere Gährung über. In bis zum Glühen verstärkter Hitze wird sie zum

Digitized by Google

Theil ſublimirt, zum Theil aber zerſetzt und giebt Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, Ammoniak und Blauſäure, begleitet von einer kaum merklichen Quantität Waſſer und Oel.

*) Heiſst ſonſt auch *Acidum lithicum*, Acide lithique. Scheele hat dieſe Säure zuerſt entdeckt. S. ſ. Abh. *vom Blaſenſtein* §. 4. 6. 7. — Guyton in den *Annales de chimie.* XXVII. Crell's *chem. Ann.* 1800. II. S. 148. Fourcroy's unten angef. Schr.

**) Reinike in Crell's *chem. Ann.* 1800. II. S. 98.

§. 1990.

Nach Fourcroy's und Vauquelin's Unterſuchungen enthält der Harn im ganz friſchen Zuſtande einen eignen Stoff, den ſie *Harnſtoff* (*Materia vrinoſa*, Urée) genannt haben, von welchem der ganz eigene Geruch, die gelbe Farbe, der ſcharfe Geſchmack, und die Fähigkeit des Harns herrühren, durch geringe Erhöhung der Temperatur eine gänzliche Zerſetzung zu erleiden. Er iſt im Alkohol auflöslich und läſst ſich, ſo weit er noch unzerſetzt iſt, aus dem Rückſtande des eingedickten Harns mit Alkohol ausziehen. Wenn der Harn fault,

ſo fault eigentlich dieſer Harnſtoff und wird dadurch zerſetzt; dadurch bilden ſich Ammoniak, und Kohlenſäure. Der Harnſtoff wird aber ſchon durch Erhitzung des Harns, vollends durch Kochen, zerſetzt: daher verlieren ſich dabei eben ſo wohl, als bei der Fäulniſs, der eigenthümliche Geruch und die Farbe des friſchen Harns, die Spuren freier Säure verſchwinden und es zeigt ſich *Ammoniak*, welches ſich vorher nicht verrieth. Das Ammoniak ſättiget dann die freie Phosphorſäure, und vielleicht entſteht das Ammoniacum phosphoricum des eingekochten Harns gröſstentheils durch Zerſetzung dieſes Harnſtoffes.

Fourcroy und Vauquelin haben eine Menge treflicher Verſuche angeſtellt, um die chemiſche Natur dieſes Harnſtoffes zu erforſchen (Crell's *chem. Annalen.* 1800. I. S. 130. 250. 344. 342).

Der Harnſtoff ſchmilzt in hinlänglicher Hitze; wenn dieſelbe bis zum Glühen des Gefäſes verſtärkt wird, ſo entbinden ſich aus ihm weiſſe Dämpfe, welche ſich im Retortenhalſe verdichten, und das Anſehen der kryſtalliniſchen *Benzoeſäure* erhalten, dann Ammoniacum carbonicum, bei ſtarker Hitze Salmiak (*Ammoniacum muriaticum*,) aber weder Oel noch Waſſer. Beim Verbrennen der rückſtändigen Kohle entwickelt ſich ein aus Ammoniak

Digitized by Google

und *Blauſäure* gemiſchter Geruch, und es bleibt eine kleine Quantität Aſche, welche *Natrum* enthält.

Wird der aufgelölete Harnſtoff der Gährung überlaſſen, ſo erzeugt ſich auch Eſſigſäure.

Wenn der Harnſtoff erſt in Waſſer aufgelöſet, dann mit gewäſſerter Schwefelſäure gemiſcht und der Deſtillation ausgeſetzt wird, ſo geht ein ſaures Waſſer über, welches mit zugeſetztem Kalk theils Calx *acetoſa*, theils Calx *benzoica* bildet. Der Rückſtand giebt bei verſtärkter Hitze *Ammoniacum* ſulphuricum.

Wenn man Salpeterſäure, die nicht zu viel Waſſer hat, mit dem bis zur Honigdicke abgedampften Harne miſcht, oder mit eben ſo viel verdickter wäſsriger Harnſtoffauflöſung miſcht, ſo entſteht ein weiſſer blättriger, geſtralter, atlasartig glänzender Niederſchlag, der bald grau, braun, ſchwarz wird, in ſolcher Menge, daſs faſt die ganze Maſſe darin verwandelt erſcheint. In gelinder Wärme flieſst dieſe Maſſe, wie Oel, brauſet, giebt Stickgas, kohlenſaures Gas, einen wie Fettſäure riechenden, und einen anderen, wie Blauſäure riechenden Dunſt. Endlich entzündete ſich bei ihnen Verſuch der Rückſtand, und lieſs eine fettige kohligte Materie zurück, welche blauſaures Ammoniak enthielt. In der übergegangenen grünlichgelben Flüſſigkeit zeigten ſich einige Oeltröpfchen. Von erzeugter Sauerkleeſäure zeigte ſich gar keine Spur. Höchſt ſtarke Salpeterſäure, zumal Acidum ni-

Digitized by Google

trosonitricum brauset und erhitzt sich stark mit dem Harnstoffe, es entbinden sich salpeterhalbsaures, kohlensaures und Stickgas, und es bleibt fast nichts zurück; der kleine Rückstand verpufft endlich, wie Ammoniacum nitricum.

Gemeine *Salzsäure* wirkte nicht merklich auf den Harnstoff, aber die *übersaure* zersetzte ihn auf eine merkwürdige Weise. Sie behandelten in der Woulfischen Vorrichtung honigdicken, nachher mit 4 Theilen Wasser verdünnten, Harnstoff so, dass ein Strom von übersaurem salzsaurem Gas durch dieses Flüssige geleitet wurde. Die Wirkung war viel schwächer, als bei der Salpetersäure, gab auch Stickgas und kohlensaures Gas, aber viel weniger: der Rückstand war sehr sauer und gab destillirt erst ein saures Liquidum, dann Salmiak, kohlensaures Ammoniak und *Benzoesäure* als sublimirte Producte. Während der ersten Wirkung des übersauren salzsauren Gas schieden sich kleine braune Flocken ab, welche abgesondert erhitzt mit Aufblähen brannten, sich im Alkohol und kaustischem Kali auflöseten und den Charakter einer *öligten* Materie hatten.

Wenn man syrupähnlichen Harnstoff mit einer Auflösung von kaustischem *Kali* reibt, so entsteht sogleich ein starker ammoniakalischer Geruch. Bei dem *Natrum*, der *Kalk-* und *Schwererde*, erfolgt dieselbe Wirkung, auch die Magnesia leistet sie, obwohl schwächer. Kaustisches Kali erzeugt dabei eine Menge neues Ammoniak, kohlensaures aber zersetzt nur den im Harnstoffe befindlichen Salmiak. Schwefel-

Digitized by Google

säure treibt aus dem Gemische des Harnstoffs und Kali's *Essigsäure* und *Benzoesäure* aus.

§. 1991.

Auch etwas weniges thierischer *Leim* *) ist im Harne aufgelöset, der mit dem, von der Zersetzung übrigen, Harnstoffe sich noch in der Mutterlauge befindet, welche man von dem krystallisirten Harnsalze abgiefst. Er kann aus dem durch Abdampfung schon beträchtlich entwässerten Harne auch durch Gerbestoff (§. 1596.) gefället werden. Allein der gesunde Harn mufs davon sehr wenig enthalten.

*) Der Harnstoff (§. 1990.) ist Rouelle's *seifenartiger Stoff*, der Leim Rouelle's *Extractivstoff*.

§. 1992.

Wenn man frischen Harn in sehr gelinder Wärme fast bis zur Trockne verdunstet, und den Rückstand mit *Alkohol* digerirt, so zieht dieser den *Harnstoff*, die *Benzoesäure*, den *Salmiak* und kaum eine kleine Quantität des Kochsalzes aus. Man übergiefse den (mit Alkohol hinlänglich ausgewaschenen) Rückstand mit lauem Wasser; dieses löset das *Kochsalz*, das *Ammoniacum phosphoricum* und *Natrum phosphoricum* und den *Leim* auf; die *Calx phosphorica*,

Digitized by Google

der *Faserstoff* (und die *Harnsteinsäure*, wenn diese da ist,) bleiben zurück: (die letztere läßt sich dann noch mit siedendem Wasser herausziehen.)

§. 1993.

Der Harn *fault*, sich selbst überlassen, bald, verliert seine gelbe Farbe und wird braun, giebt (einiger anfangs einen säuerlichen, dann) einen ammoniakalischen Geruch, wird zugleich merklich trübe und läßt immer mehr *Bodensatz* (Calx phosphorica mit Faserstoff, auch Harnsteinsäure) fallen. Destillirt man den völlig faulen Harn für sich, so giebt er schon vor dem Trockenwerden des Rückstandes viel *Ammoniak*, welches der frische nicht thut. Der Harnstoff und Faserstoff haben sich in der Fäulniss zersetzt und dieses Ammoniak erzeugt. Mit dem Zusatz von Kalk oder Kali erhält man mehr Ammoniak, weil dann auch das Ammoniacum phosphoricum zersetzt wird.

§. 1994.

Auch der ganz *frische* Harn giebt, wenn er mit reinem Kalk oder Kali gemischt wird, berächtlichen Geruch von *Ammoniak*. Die-

Digitized by Google

ſes ſcheint zu beweiſen, daſs das Ammoniacum phosphoricum (§. 1982.) ſchon im frischen Harne vorhanden ſey, und nicht erſt bei der Abdampfung aus dem Harnſtoffe entſtehe.

Indeſſen iſt noch die Frage, ob allemal da ein ammoniakaliſches Neutralſalz ſchon vorhanden ſeyn müſſe, wo Kalk oder Kali Ammoniakdunſt entbinden, und ob nicht in manchen dieſer Fälle das Ammoniak aus den thieriſchen oder vegetabiliſchen Stoffen z. E. Eiweiſs, durch Wirkung des Kalks oder Kali's erſt erzeugt wird.

§. 1995.

Der Harn iſt alſo eine wäſsrige Lauge, welche in vielem 1) *Waſſer* 2) einen eigenthümlichen Stoff, den *Harnſtoff* (*Vrée*), 3) weſentliches *Harnſalz*, nämlich *Ammoniacum phosphoricum* mit *Natrum phosphoricum*, 4) zufällige Neutralſalze, Kochſalz, Salmiak, — 5) Benzoeſäure in kleiner Quantität, vielleicht auch nur zufällig, 6) Harnſteinſäure, 7) *Calx phosphorica*, 8) *Faſerſtoff*, 9) *Leim* in ſehr kleiner Quantität aufgelöſet enthält.

Ob die *Harnſteinſäure*, welche man freilich häufig genug im von ſelbſt entſtehen-

Digitized by Google

dem *Bodenſatze* des Harns findet, weſentlich zum geſunden Harn gehöre, iſt wohl noch nicht ausgemacht.

§. 1996.

Wenn man den faſt *trocknen* Rückſtand des gelinde eingetrockneten Harns *für ſich deſtillirt*, ſo giebt er *gekohltes Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas*, kohlenſaures *Ammoniak* und brandiges *Oel*. In der zum hinlänglichen Glühen verſtärkten Hitze geht auch *Phosphorus* über, bei kleinen Quantitäten entſteht wenigſtens ein phosphoriſcher Schein im Halſe der Retorte. Der Rückſtand iſt Kohle, deren Aſche *Kochſalz*, *Natrum phosphoricum* und *Calx phosphorica* liefert. Hat man die Hitze nicht ſo weit getrieben, daſs Phosphor übergieng, ſo enthält der Rückſtand auch noch freie Phosphorſäure.

Aus dem vorhin angegebenen iſt einzuſehen, wie dieſe Producte entſtehen; die waſſerſtoffhaltigen und kohlenſtoffhaltigen aus dem Waſſerſtoffe und Kohlenſtoffe des Harnſtoffs und Faſerſtoffs: das Ammoniak zum Theile auch aus dieſen beiden, zum Theile aus dem Ammoniacum phosphoricum.

Digitized by Google

§. 1997.

Der *Phosphorus*, welchen der Rückstand des abgedampften Harns bei der trocknen Destillation erzeugt, entsteht aus der Phosphorsäure desselben, theils aus der freien, theils aus der, welche im Ammoniacum phosphoricum enthalten ist, indem die Kohle des Harns die Phosphorsäure zersetzt (§. 317). Eben aus dieser Zersetzung entspringt auch das zuletzt kommende kohlensaure Gas. Allein die wenige Kohle des Harns kann die Phosphorsäure des Harns nicht ganz zersetzen: wenn aber der Rückstand des eingedickten Harns mit feinem Kohlenstaube (etwa dem zehnten Theile seines Gewichts) vermengt und dann der Destillation übergeben wird, so erfolgt die Zersetzung reichlicher, und es erzeugt sich weit mehr Phosphorus.

Auch dann wird doch nur die freie und diejenige Phosphorsäure zersetzt, welche mit Ammoniak in Verbindung ist, nicht die, welche mit Natrum in Verbindung ist. Wenn aber *Plumbum muriaticum* (Hornblei) (3 Theile) zugesetzt wird, so verbindet die Salzsäure desselben sich mit dem Natrum des Natrum phosphoricum, die Phosphorsäure desselben wird frei und giebt nun auch Phosphorus. Marggraf's *chym. Schriften.* I. S. 57.

Digitized by Google

§. 1998.

So weit vom menschlichen Harne. Der Harn der *Pferde*, *Kühe* und *Kameele* unterscheidet sich von dem menschlichen Harne vorzüglich darin, dafs er viel mehr *Benzoesäure*, meist als *Natrum benzoicum*, dann *Natrum carbonicum* und *Calx carbonica*, aber keine Calx phosphorica, auch keine Phosphorsäure enthält Man giesse zu dem frischen Harne gemeine Salzsäure, so verbindet sie sich mit dem Natrum, das entstandene leichtauflösliche Natrum muriaticum bleibt in der Lauge, und die entmischte schwerauflösliche Benzoesäure fällt nieder (§. 1583).

Schon Rouelle hat diese Benzoesäure im Harn der Kühe wahrgenommen. Auch fand er, dafs dieser Harn und der der Kameele freies *Kali* und *Kali sulphuricum*, aber kein phosphorsaures Salz enthalte. Macquer *chym. Wörterb.* III. S. 18. Fourcroy und Vauquelin *über den Harn des Pferdes u. a. kräuterfressenden Thiere* im *Journ. de Pharm.* An V. N. 13. p. 123. übs. in Scherer's *chem. Journal.* II. 10. S. S. 432. und in Trommsdorfs *Journ. der Pharm.* VII. 1. S. 199.

Fourcroy und Vauquelin vermuthen, dafs diese Säure im Harn aus den Nahrungsmitteln herrühre. Der pikante Geruch des Heues,

Digitized by Google

vorzüglich des Anthoxanthum odoratum L. lasse Benzoesäure in demselben vermuthen.

Der *Pferdeharn* insbesondere hat im frischen Zustande einen Heugeruch und eine strohgelbe Farbe; (nach einer heftigen Arbeit im Sommer zieht er Faden, wie Schleim;) sein Geschmack ist anfangs salzig und bitter, dann zuckerartig. Oft ist er sogleich beim Ablassen trübe, und läst schleunig einen gelblichen Bodensatz fallen, welcher *Calx carbonica* ist. Er färbt den Veichensaft grün, brauset mit concentrirten Säuren auf, und wird von Luna nitrica. Baryta muriatica, Sauerkleesäure, Kalkwasser und ätzenden Kalien getrübt. Der Luft in einem flachen Gefäfse ausgesetzt, läst er nach und nach *Calx carbonica*, mit thierischem *Leim* vermengt, fallen, so dafs dieselbe von Zeit zu Zeit auf der Oberfläche eine Haut bildet, welche endlich niederfällt. Abgedampft wird er dunkelfärbig, entwickelt einen starken Geruch, setzt kubische Krystalle ab, und verwandelt sich in einen braunen, salzigen, scharfen, an der Luft zerfliessenden und mit Säuren aufbrausenden Rückstand, der ungefähr 0,05 des ganzen beträgt. Dieser löset sich, bis auf etwa $\frac{1}{5}$, welches *Natrum carbonicum* ist, im Alkohol auf, und diese Auflösung giebt durch Abdampfung *Kali muriaticum* und *Natrum benzoicum*; zugleich scheidet sich eine öligte Materie als eine braune Haut ab; die übrige syrupähnliche Flüssigkeit giebt, mit concentrirter Salpetersäure versetzt, sogleich eine Menge seidenähnlich glänzender Krystalle, so dafs die ganze Masse fest und weifs,

Digitized by Google

dann aber gelb und roth wird. Diese Masse hat einen dem Bibergeil ähnlichen Geruch, ist im Wasser auflöslich, verdampft auf glühenden Kohlen mit Oelgeruch u. s. w. S. Fourcroy a. a. O. S. 441. Die letztere sonderbare Materie verdient noch nähere Untersuchung.

§. 1999.

Krankheiten des ganzen Adersystems, der Verdauungswerkzeuge und der Nerven ändern den Harn mannigfaltig ab. Vorzüglich merkwürdig ist die Veränderung desselben, in welcher er beträchtlich viel *Zucker* enthält (Diabetes mellitus)*), und beim Abdunsten eine honigähnliche Masse giebt; und die, bei welcher sich in den Harnwegen die *Harnsteine* erzeugen.

*) John Rollo *an account of the diabetes mellitus.* I. II. London 1797. 8.

* * *

Rouelle im *Journal de med. chir. et pharm.* Nov. 1773. Juillet 1776. April 1777. Hallé über die Erscheinungen und Veränderungen des Harns im gesunden Zustande, in den *Mem. de la soc. de Med. de Paris.* 1779. p. 469. übers. in Crell's *chem. Annalen.* 1785. II. S. 252. Thom. Lauth praes. Jac. Reinbold Spielmann *de analysi vrinae et acido phosphoreo.* Argent. 1781. 4. H. F. Link *de analysi vrinae*

Digitized by Google

et calculi vrinarii. Goetting. (praemio ornata) 1788. 4. Brugnatelli *über den Bodenſatz des Harnes* in Crell's *chem. Annalen.* 1787. II. S. 116. Fourcroy *über den Harn und das ſchmelzbare Harnſalz* in den *Annales de Chimie*, VII. p. 146. überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1793. II. S. 461. Fourcroy und Vauquelin *über den Harn* — aus den *Annales de chimie.* XXXI. p. 48. XXXII. p. 113. überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1800. I. S. 130. 230. 244. 342. Carol. Frid. Gaertner *obſervata quaedam circa vrinae naturam.* Tubing. 1796. 8. überſ. in Reil's *Archiv für die Phyſiologie.* II. 2. S. 169.

Harnſteine.

§. 2000.

In der Harnblaſe und in manchen Fällen ſchon in den Nieren erzeugen ſich bei Menſchen und anderen Thieren ſteinähnliche Körper, welche *Harnſteine* (*Calculi vrinarii*, Vrolithi) genannt werden. Wegen der groſſen Schmerzen, welche ſie den mit ihnen behafteten Kranken verurſachen, ſind ſie ein äuſſerſt wichtiger Gegenſtand der Heilkunde; um ſo mehr iſt zu bedauren, daſs die genauen

Digitized by Google

chemiſchen Unterſuchungen, welche man ihnen ſeit einiger Zeit gewidmet hat, ihre Kenntniſs doch noch nicht hinlänglich beſtimmt haben: vorzüglich aus dem Grunde, weil ſie wirklich ſehr verſchieden ſind.

§. 2001.

Wir bleiben hier fürs erſte bei den *menſchlichen* Harnſteinen ſtehen. Auch *dieſe* zeigen ſchon in der äuſſeren Beſchaffenheit mannigfaltige Verſchiedenheiten. Die meiſten ſind weiſslich, graulich: einige ſind mürbe, andere ſehr hart: einige ſind blättrig; einige haben einen Kern, der oft an Härte, Bau und Farbe von dem übrigen ihn umgebenden Theile des Steins ſich unterſcheidet: einige ſind durchaus homogen u. ſ. w. Einige (kleine) ſind ganz kryſtalliniſch, andere beſtehen zum Theil aus Kryſtallen, theils aus ſtralenförmig zum Mittelpunkt gehenden. Ihre Gröſse iſt ſehr verſchieden, vom feinſten ſtaubartigen Gries bis zu den groſsen Steinen von der Gröſse der Hühnereier.

§. 2002.

So viel ich aus meinen eigenen und anderen Analyſen der menſchlichen Harnſteine

steine schliessen kann, sind sie auch in chemischer Rücksicht nicht alle von einerlei Art. Die meisten bestehen jedoch gröfstentheils aus *Harnsteinsäure* (§. 1983.) oder einem dieser sehr ähnlichen *Harnoxyd* *), theils aus *phosphorsaurer Kalkerde* **), und einige theils aus *thierischem Faserstoffe*, und weichen nur im Verhältnisse dieser Bestandtheile von einander ab.

*) Pearsons *Versuche über die Mischung der Blasensteine* (Crell's *chem. Annalen.* 1798. I. 1. S. 297. 384. 474. Scheer's *allg. Journal für die Chemie.* I. S. 38.) zeigen dieses Harnoxyd. Er mischte 300 Gran feinzerriebenen Harnsteins mit 5 Unzen einer Natrumlauge, die Mischung wurde dicklich, und gab viel Ammoniakgas, durch Digestion und Kochen lösete der Stein bis auf 96 Gran eines weissen geschmacklosen staubigten Rückstands (Calx phosphorica) sich auf. Aus der Auflösung fiel beim Erkalten eine körnigte seifenähnliche Materie nieder, die sich aber im hinlänglichen Wasser völlig wieder auflösete. Gewässerte Schwefelsäure fällete daraus einen Niederschlag, der nach dem Waschen und Trocknen sandartig aussah, und weissliche Krystalle lieferte, am Gewicht 16 Gran betrug. Er hatte weder Geschmack noch Geruch, erforderte zur Auflösung 500 Theile siedendes Wasser, und setzte sich beim Erkalten krystallinisch daraus ab. Harn schien mehr davon aufzulösen, als bloses

Waſſer. Er röthete Lacmus nicht, ſtellte aber auch die Farbe des durch Säure gerötheten Lacmus nicht wieder her. Er gieng mit Waſſer befeuchtet binnen 2 Monaten in keine Art der Gährung über, verband ſich nicht mit Kalien und Erden, trübte die Auflöſung der Seife nicht, aber die Auflöſung des Schwefelkali's. Salpeterſäure löſete ihn auf, die klare Auflöſung hinterliefs, bis zur Trockne abgedampft, eine ſchwarze, (eigentlich ſehr dunkelrothe,) mit einem blutrothen Kreiſe umgebene Maſſe. Der bloſse Niederſchlag, der trocknen Deſtillation ausgeſetzt, gab kohlenſaures Gas, Stickgas, Blauſäure, brandiges Oel und Ammoniak, und liefs Kohle zurück. Er nennt dieſen Stoff *Harnoxyd*, weil er nicht die Eigenſchaften der Säuren hat, und doch, da er in der Verkohlung Kohlenſäure und Blauſäure erzeugt, Oxygene enthalten muſs. Aus eben dieſer Entſtehung der Blauſäure iſt zu ſchlieſſen, daſs er aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Phosphor, Salpeterſtoff und Oxygene beſtehen müſſe, ob er gleich weit davon entfernt iſt, ſelbſt Blauſäure zu ſeyn. — Uebrigens iſt zwiſchen dieſem Pearſonſchen *Harnoxyd* und der Scheeliſchen *Harnſteinſäure* wohl kein groſſer Unterſchied. Vergl. Fourcroy's Kritik dieſer Unterſuchung in den *Annales de Chimie.* XXVII. p. 223. überſ. in Crell's *chem. Annalen.* 1800. II. S. 124.

**) Nach Fourcroy enthalten einige Harnſteine ein dreifaches Salz, das aus *Phosphorſäure. Ammoniak* und *Talkerde* beſteht. *Kieſelerde* enthalten die Harnſteine ſelten.

Digitized by Google

§. 2003.

Die Harnsteine lassen sich verkohlen, und geben dabei gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Gas, Ammoniak und Blausäure, einige (welche Faserstoff halten) auch brandiges Oel, andere nicht. Sie geben dabei einen braunen Sublimat, der nach wiederholtem Sublimiren weiss wird, und sich als eine Säure verhält (Scheele's *Harnsteinsäure*) (§. 1989.).

§. 2004.

Einige sind leichter, andere schwieriger einzuäschern. Die *Asche* ist bei den meisten *Calx phosphorica*, bei anderen *Calx carbonica*, bei anderen aus beiden zusammengesetzt. Dieser kalkerdigte Rückstand beträgt aber nach Verhältniss des ganzen Steins in den meisten Fällen nur sehr wenig, bei einigen nicht einmal den hundertsten Theil.

§. 2005.

Reines *Wasser* löset von einigen Harnsteinen nichts beträchtliches, andere aber zum Theile oder fast ganz auf, wenn sie fein zerrieben sind, und es in Menge mit ihnen gekocht wird. Das aufgelöste ist entweder

Calx phosphorica mit überschüssiger Phosphorsäure oder Harnsteinsäure. Die letztere kryſtallisirt sich, wenn das Wasser erkaltet, wieder heraus.

§. 2006.

Kohlensaure Kalien greifen die Harnsteine auf dem nassen Wege nicht an, aber die *reinen* lösen sie theils ganz, theils grossentheils auf. Der Rückstand ist Calx *phosphorica*: das aufgelöſete bei einigen Faserstoff, meist aber Harnsteinsäure oder Harnoxyd, und lässt sich durch Säuren aus der Kalilauge wieder fällen.

§. 2007.

Das *Kalkwasser* wirkt auf einige Harnsteine so, dass es sie theils auflöſet, theils zerfallen macht. Auf andere wirkt es nicht.

Rob. Whytt über die Kräfte des Kalkwassers wider den Stein in deſſ. *prakt. Schriften.* S. 111.

§. 2008.

Wasser, mit *Kohlensäure* gesättigt wirkt auf die Harnsteine wenig oder gar nicht.

Achard *phyſ. chem. Schr.* S. 156.

§. 2009.

Gewässerte *Schwefelsäure* greift die Harnsteine nicht an. Entwässerte löſet sie mit

Digitized by Google

Brauſen auf, indem kohlenſaures Gas und ſchwefelichtſaures Gas entbunden werden. Das Gemiſch wird ſchwarzbraun, von ausgeſchiedenem Kohlenſtoffe, auch erzeugt ſich Eſſigſäure, die bei fortgeſetzter Deſtillation übergeht. *Salzſäure* wirkt auf einige Harnſteine nicht, andere hingegen löſet ſie, obwohl langſam, auf. Die etwas gewäſſerte *Salpeterſäure* löſet, mit Hülfe der Wärme, die Harnſteine mit Entbindung von ſalpeterhalbſaurem und kohlenſaurem Gas, und die meiſten ganz, bis auf wenige rückſtändige Flocken auf. Entwäſſerte löſet ſie nicht eigentlich auf, ſondern verwandelt ſie in eine ſchaumige, breiartige Maſſe. Die Auflöſung des Harnſteins in der Salpeterſäure ſchmeckt ſauer, wenn ſie auch vollkommen mit ihm geſättiget iſt: ſie iſt dann gelb, durch gelindes Abdampfen wird ſie blutroth, färbt auch die Epidermis hochroth, und wenn man die Auflöſung bis zur Trockne abdampft, ſo bleibt eine rothe Maſſe, die kaum eine Spur von Salpeterſäure zeigt, an der Luft leicht zerflieſst, dem Waſſer ſchon in kleiner Quantität rothe Farbe mittheilt, von Säuren aufgelöſet wird und dabei ihre Farbe mehr oder weniger verliert. Wenn man dieſe trockne Maſſe ſtärker erhitzt, ſo ſchwillt

sie in Schaum auf, wird immer dunkelrother und endlich schwarzroth. Wenn man sie einäschert, so bleibt Kalkerde zurück. Die meisten Harnsteine geben, mit Salpetersäure wiederholt behandelt, Sauerkleesäure.

§. 2010.

Die *Sauerkleesäure* fället aus der Auflösung der menschlichen Harnsteine in Salpetersäure nichts, ungeachtet sie etwas Kalkerde enthalten, vielleicht deswegen, weil die kleine Quantität der entstehenden Calx oxalica in der Salpetersäure aufgelöset bleibt, oder weil die Kalkerde noch nicht vom Faserstoffe des Steins getrennt ist. *Schwefelsäure* fället aus der Auflösung einiger Harnsteine Calx sulphurica, aus der Auflösung anderer aber nicht. Die Auflösung der Baryta muriatica fället aus der salpetersauren Auflösung des Harnsteins nichts, welches anzeigt, dass der Harnstein keine Schwefelsäure enthält.

§. 2011.

Das Gas der *übersauren Salzsäure* giebt mit angefeuchtetem Harnsteine Sauerkleesäure.

§. 2012.

Die Harnsteine anderer Thiere, deren Harn vom Menschenharn verschieden ist,

Digitized by Google

werden auch von den menschlichen verschieden seyn.

Bruguatelli fand an einem Harnstein aus einem Schweine, dass er aus blosser Calx carbonica bestand. Scherer's *chem. Journal.* V. 25. S. 118.

* * *

Frid. Hoffmann *de origine atque generatione calculorum renalium* in s. *obss. phys. chem.* II. Obs. 25. p. 229. Carl Wilh. Scheele *Unters. des Blasensteins* in den *schwed. Abhandl.* XXXVII. S. 327. übers. in Crell's *n. Entd.* III. S. 227. Torb. Bergman *Zusatz vom Blasensteine* ebend. S. 232. Tychsen *Unters. eines Blasensteins* in Crell's *chem. Ann.* 1786. II. S. 407. Jo. Jacobus Hartenkeil praes. Car. Casp. Siebold *de vesicae urinariae calculo.* Virceb. 1785. 4. Salom. Constantin. Titius *analysis calculi vrin. human. et animal.* Spec. I. Lips. 1789. 4. Fouroroy *sur le calcul de la vessie* in den *Annales de Chimie.* VII. p. 187. Will. Austin *on the component parts of the stones in the urinary bladder.* Lond. 1790. 8.

Ausdünstungsmaterie.

§. 2013.

Der aus den aushauchenden Poren des Felles ausdünstende flüchtige Stoff (*Materia*

perſpirabilis, Perſpirabile Sanctorianum*), iſt theils Waſſerdunſt, theils ein gemiſchtes Gas, welches wahrſcheinlich aus kohlenſaurem Gas, Waſſerſtoffgas**), und Stickgas †) beſteht, übrigens aber nach Verſchiedenheit des Organismus in jeder Thiergattung, des Klimas, der Nahrung u. ſ. w. mannigfaltig verſchieden iſt, und daher ſo ſehr verſchiedenen Geruch hat. Manche Nahrungsmittel und Arzneien theilen ihren Geruch ſehr merklich der Ausdünſtung mit, woraus erhellet, daſs nächſte Stoffe derſelben unverändert in dieſelbe übergehen.

*) Sanctorii Sanctorii *medicina ſtatica*. Venet. 1614. 12. Der Verf. dieſes Buchs hat an ſich ſelbſt langjährige Beobachtungen, insbeſondere auch über die groſse Quantität dieſer Ausdünſtung angeſtellt.

**) Die im Dunkeln leuchtenden Thiere, *Lampyris noctiluca*, *Elater noctilucus*, *Nereis noctiluca*, geben vielleicht phosphorhaltiges Waſſerſtoffgas von ſich.

†) Dieſe Gasarten fand Hr. Dr. Sorg bei ſeinen an ſich ſelbſt angeſtellten Verſuchen. Er ſaſs 3 Stunden lang in einem (28° R.) warmen Bade von Regenwaſſer, und ſammlete indeſſen in mit demſelben Waſſer gefüllten und ſich auf Bruſt und Bauch geſetzten Recipienten 2 Kubikzoll Gas, welches aus Waſſerſtoffgas und Stickgas beſtand; das Badwaſſer trübte vor dem Bade das beigemiſch-

Digitized by Google

te Kalkwaſſer nicht, nach dem Bade aber ſtark, und war ſogar dermaſſen mit Kohlenſäure geſchwängert, daſs es den gefälleten kohlenſauren Kalk wieder auflöſen konnte. — Er ſteckte ſeinen Arm in eine 160 Kubikzoll haltende, mit Lebensluft gefüllte Flaſche, ſo daſs die Mündung neben dem Arme ohne Druck deſſelben geſperrt war. Der ſich entbindende Waſſerdunſt verdichtete ſich an den Wänden des Gefäſses in Tröpfchen, das Gas minderte ſich, enthielt nach 4 Stunden nur noch $\frac{2}{3}$ Lebensluft, und zeigte durch Trübung des Kalkwaſſers die entſtandene Kohlenſäure an. Franc. Lothar. Aug. Sorg, praeſ. Georg Pickel *experimenta phyſiologica et medica.* Virceb. 1788. Exp. 4. 5. 6. 7.

§. 2014.

In der gewöhnlichen Ausdünſtung geht wenig Waſſer und nur als Dunſt von dem Felle aus, weswegen auch dieſe Ausdünſtung die *unmerkliche* heiſst. Der *Schweiſs* hingegen beſteht aus tropfbarem Waſſer, das auf die Oberfläche des Felles austritt, enthält bisweilen merkliche ſaure und andere ſalzigte Theile, miſcht ſich aber auch mit der Hautſalbe (§. 1958.) und erhält von dieſer den Geruch.

Koth.

§. 2015.

Der *Koth* (*Faeces intestinales*), nämlich der aus dem engen Darme in den weiten übergehende und endlich aus dem After abgehende, des Nahrungssaftes beraubte *Theil* des Chymus, besteht im allgemeinen aus den schon in anfangende Fäulniss übergegangenen Ueberresten der *Nahrungsmittel* und dem gelben Stoffe der *Galle* (§. 1967.), ist daher bei den verschiedenen Thieren sehr verschieden, je nachdem sie thierische oder vegetabilische Nahrung geniessen, und je nachdem der Organismus ihrer Leber und übrigen Verdauungswerkzeuge verschieden ist.

Die Beschaffenheit des Koths scheint allerdings zum Theil von den Nahrungsmitteln abzuhängen, da z. E. der Pferdekoth anders beschaffen ist, wenn es mit frischem Gras, als wenn es mit Hafer, gefüttert ist, aber doch am meisten von der specifiken Beschaffenheit des Thiers, indem Pferde, Kühe, Ziegen, — sehr verschiedenen Koth geben, wenn sie auch einerlei Futter fressen.

Homberg (*Mem. de l'ac. de sc. de Paris*, 1711. p. 49. Crell's *n. chem. Archiv.* I. S. 59.) bearbeitete den Menschenkoth mehrmals sehr

Digitized by Google

fleissig, um aus ihm ein weisses destillirtes Oel zu erhalten, das eine gewisse Person daraus gewonnen zu haben wünschte, weil ein solches Oel die Kraft haben sollte, Queckſilber zu figiren. Nach einigen vergeblichen Versuchen gelang es ihm, ein solches Oel zu erhalten. Er zog vom Kothe alle Feuchtigkeit im Wasserbade ab, der trockne Rückstand roch stark nach Ambra und gab durch Destillation im Sandbade erst ein weisses, dann ein rothes Oel. Jenes wurde, obwohl abgesondert aufbewahrt, nach und nach roth und war wahrscheinlich ein *Oleum animale* Dippelii (§. 1804). Die verlangte Wirkung auf das Queckſilber leistete es nicht. — Als er bei diesen Arbeiten dem Kothe Alaun zugesetzt hatte, so entzündete sich der Rückstand in der Retorte von selbst. So entdeckte Homberg seinen *Pyrophorus* (§. 331), der übrigens keinen Koth, sondern nur die brennbaren Stoffe des schon verkohlten erfordert, welcher die Schwefelsäure des Alauns oder eines andern schwefelsauren Salzes zersetzt und in Schwefel verwandelt, der sich dann mit dem Kali (des Alauns, oder eines schwefelsauren kalischen Salzes, das auch im Kothe selbst schon vorhanden seyn kann) und mit Kohlenstoffe — verbindet u. s. w.

Sage untersuchte den ausgetrockneten und dann gemahlenen Menschenkoth, welcher unter dem Namen *Misterde* als ein vorzüglicher Dünger gebraucht wird, und fand im hundert 16 Pflanzenerde (welche?), 16 thierischen Stoff, 2 Calx sulphurica und muriatica, 36 Calx car-

bonica, 12 Quarz (vielleicht von Steinen der Grube oder der Mühle) 1 Eisen. Scherer's *allgem. Journal der Chemie*. III. 14. S. 196.

Vauquelin's lehrreiche Untersuchungen des *Hühnermists* lehren 1) dass in demselben *Calx phosphorica* und *Calx carbonica* vorhanden sey. 2) dass der Koth, welchen ein Huhn binnen einer gewissen Zahl von Tagen von sich giebt, mehr *Kalkerde* enthalte, als in dem Futter (Hafer) enthalten war, das es gefressen hatte, mithin Kalkerde im organischen Körper erzeugt werden kann. 3) eben dieser Koth weniger *Kieselerde* enthalte, als das Futter, aus dem er entstanden ist, also vielleicht die Kieselerde im organischen Körper in Kalkerde verwandelt werden kann. 4) in dem Koth der Hähne und der Hennen, welche nicht legen, *Eiweisstoff* enthalten sey. *Ebend.* S. 199.

Bibergeil. Moschus.

§. 2016.

Einige Thiere bereiten in gewissen Organen specifike Säfte, welche, eben wie die Organe selbst, ihnen eigen sind. Von dieser Art ist das *Bibergeil* (*Castoreum*), welches in den Bibern beiderlei Geschlechts in zweien Bälgen bereitet wird, die neben den Ge-

Digitized by Google

schlechtstheilen liegen. Es ist braun, und hat einen besondern starken Geruch, auch einen bitterlichen Geschmack; im frischen Zustande ist es weich und schmierig, wird allmälig zäher, und durch das Trocknen endlich härter und zerreiblicher. Es enthält *) 1) einen besonderen, ätherischem Oel einigermafsen ähnlichen *Riechstoff* (§. 1835.); 2) einen besonderen *Extractivstoff* (*Materia glutinoso-salina*), 3) einen *harzartigen* Stoff, 4) *Gallusäure* (oder Gerbestoff?), 5) *Eiweisstoff* **). Wenn man Bibergeil mit siedendem Wasser übergiefst und die durchgeseihete Auflösung abdampft, so erhält man den *Extractivstoff*, der ganz den specifiken Geschmack und Geruch des Bibergeils hat; aus dem ausgewaschenen Rückstande, auch aus unzerlegtem Bibergeil zieht Alkohol einen harzigten Stoff aus, der, auch aus unzerlegtem Bibergeil gezogen, weit weniger den Geruch und Geschmack des Bibergeils hat. Der Rückstand nach vollendeter Ausziehung jener beiden Stoffe verhält sich wie *Eiweisstoff*. Der weingeistige Aufgufs schlägt Eisensalze schwarz nieder. Wenn man Bibergeil mit Wasser begossen oder auch den wäfsrigen Aufgufs desselben der Destillation aussetzt, so führt die in die Vorlage

übergehende wäfsrige Flüfsigkeit den *Riechſtoff* deſſelben mit über und erhält vollkommen den Geruch des Bibergeils, auch einen ſcharfen Geſchmack, doch ſondert kein ätheriſches Oel ſich ab. Das Waſſer giebt kein Zeichen von Ammoniak, ſelbſt dann nicht, wenn dem Bibergeil bei der Deſtillation Kali carbonicum zugeſetzt worden.

*) Wie Herrn Haaſens unter meiner Anleitung angeſtellte Unterſuchung des Bibergeils zeigt.

**) Neumann's *particulae terreae*. S. deſſen *med. Chymie*. III. S. 644.

***) Haas erhielt aus einer halben Unze Bibergeil 70 Gran *Extractivſtoff* und aus dergleichen (aber noch nicht mit Waſſer behandelten) Quantität 45 Gran *harzigen Stoff*. Nach völliger Ausziehung beider Stoffe blieb allemal ungefähr die Hälfte Eiweifsſtoff zurück.

§. 2017.

Die Zerlegung des Bibergeils auf dem trocknen Wege giebt die gemeinen Producte der thieriſchen Stoffe und zeigt mithin auch die gemeinen Grundſtoffe derſelben.

Aus 480 Granen Bibergeil erhielten Hr. Haas und ich 195 Gran kohlenſaures wäfsriges *Ammoniak*, 120 brandiges *Oel*, 52 gekohltes *Waſſerſtoffgas* und *kohlenſaures Gas*, 113 *Kohle*; dieſe Kohle gab 55 Gran Aſche. Aus dieſer

zog, nach wiederholtem Ausglühen, Waſſer nach und nach 33 Gran *Kalkerde* und 2 Gran *Natrum* aus. Der unaufgelöſete Reſt war *Talkerde*.

* * *

Wolfgang Adam Chriſtian Haas *analyſis caſtorei chemica*. Erlang. 1795. 8.

§. 2018.

Der *Biſam* (*Moſchus*), welchen nur das männliche Biſamthier in einem in der Nabelgegend liegenden Beutel bereitet, iſt braun, und hat einen beſondern ſehr ſtarken Geruch, der nicht allein ſtärker, als der des Bibergeils, ſondern auch ganz von ihm verſchieden iſt; iſt im friſchen Zuſtande weich und ſchmierig, wird durchs Austrocknen allmälig härter und zerreiblicher. Er ſchmilzt in der Hitze nicht. Auf einer glühenden eiſernen Platte verbrennt er mit harnhaftem Geruche, und läſst nur ſehr wenig Aſche zurück. Oele löſen ihn nicht auf, welches ihn von der Ambra unterſcheidet. In der trocknen Deſtillation giebt er die gemeinen Producte thieriſcher Stoffe.

Nach Neumann *med. Chemie*. III. S. 242. zieht das Waſſer $\frac{3}{4}$, der Alkohol $\frac{14}{30}$ von ihm aus. Er

erhielt Ammoniak, wenn er den Moschus mit Kali carbonicum der Destillation unterwarf.

Eiter.

§. 2019.

Das *Eiter* (*Pus*) ist ein Saft von besonderer Art, welcher in gesunden Organen gar nicht, nur in entzündeten bereitet wird. Jedes Organ, wenn es in hinlänglich hohem Grade entzündet wird, erleidet dadurch eine solche Erhöhung und Veränderung seiner Erregbarkeit, dass es nun diesen Saft bereitet, der dann nach und nach in dem Organe sich ansammlet und eine Höhle (Abscessus) bildet. Je gesunder der ganze übrige Körper und je gesunder das Organ, die Entzündung ausgenommen, ist, desto mehr hat dieser Saft die Eigenschaften des guten Eiters, welches gleichsam ein natürlicher Balsam ist, der die entzündeten Theile erweicht, und abspannt, die abgestorbenen Fasern auflöst, und nach dem Aufbruche des Abscesses ausspült, dann durch seinen wohlthätigen Reiz den Anwuchs des jungen Fleisches und die Heilung bewirkt.

§. 2020.

Digitized by Google

§. 2020.

Gutes Eiter ist ein weissgelblicher, dicklicher, undurchsichtiger Saft, ohne Geruch und von sehr mildem Geschmacke, der im frischen Zustande weder freie Säure noch freies Kali zeigt. Es ist nicht vollkommen mischbar mit Wasser, sondern giebt mit ihm zusammengerührt eine milchähnliche Flüssigkeit, aus der das Eiter sich allmälig wieder zu Boden setzt. Fleischbrühe mischt sich mit dem Eiter vollkommen. Entwässerte *Schwefelsäure* löset es mit Entstehung schwärzlicher Purpurfarbe, starke *Salpetersäure* mit citronengelber, starke *Salzsäure* (gemeine), mit Hülfe der Wärme, mit aschgrauer Farbe, auf. Zugesetztes Wasser schlägt aus diesen Auflösungen das Eiter wieder nieder. Starke *Kalilauge* mischt sich mit dem Eiter zu einer weisslichen zähen Flüssigkeit, die sich in Fäden ziehen lässet; zugesetztes Wasser schlägt das Eiter wieder nieder, welches noch kräftiger die Säuren thun. Kohlensaures Kali löset das Eiter auf dem nassen Wege nicht auf. *Alkohol* entzieht dem Eiter die wässrigen Theile, und verdickt dadurch das übrige. Fettes *Oel* mischt sich mit dem Eiter nicht, sondern vermengt sich

Digitized by Google

nur damit, doch beſſer, als mit Waſſer. Im Waſſerbade deſtillirt, giebt es ein ſchwachriechendes klares Waſſer, welches keine freie Säure, auch kein freies Ammoniak zeigt; der Rückſtand ſieht dicklich und bräunlich, doch nicht, wie geronnene Lymphe aus, und giebt in trockner Deſtillation mit den übrigen gemeinen Producten thieriſcher Stoffe auch Ammoniak und eine ſchwarzröthliche Aſche *). Sich ſelbſt überlaſſen geht das Eiter erſt in ſaure Gährung, dann in Fäulniſs über. Dieſe Erſcheinungen zeigen das Eiter als einen ganz beſonderen von allen Säften des geſunden Körpers ganz verſchiedenen Saft **).

*) Brugmanns *de puogenia* p. 15.

**) Man hat wegen der nöthigen Unterſcheidung gewiſſer Krankheiten ſich ſehr bemühet, Charaktere zu finden, an denen man das Eiter vom Mucus (§. 1944.) unterſcheiden könne. Das Schwimmen im Waſſer unterſcheidet beide keinesweges, beide ſind an ſich ſpecifiſch ſchwerer als Waſſer, und ſinken alſo im Waſſer unter, ſie ſchwimmen nur, wenn ſie Luftblaſen enthalten. Die von Darwin (*experiments eſtabliſhing a criterion between mucaginous and purulent matter.* Lightfield 1780. 8. und in den *med. and. philoſ. comm. by a ſociety in Edinburgh.* Vol. V. P. III. 1778. p. 329. überſ. in der *Samml. auserleſ. Abh. für prakt. Aerzte.*

VI. 2. St.) angegebenen Unterſcheidungszeichen hat Jo. Chriſt. Heinr. Salmuth (*de diagnoſi puris.* Goetting. 1783. 4.) nicht allgemein ſtatthaft befunden. Paul Fried. Grasmeyer (*Abh. vom Eiter*, Göttingen 1790. 8.) giebt folgende Probe an: man reibe die zu prüfende Materie mit gleichviel lauwarmen Waſſer zuſammen, menge eben ſo viel geſättigte Lauge von Kali carbonicum (Weinſteinſalz) dazu, und laſſe ſie ſtehen. Iſt ſie Eiter, ſo ſondere ſich eine durchſichtige zähe *Gallerte* ab: bei dem Mucus geſchehe dieſes nicht. Nach Marabelli's Verſuchen (*phyſ. chem. Aufſätze* überſ. von Titius. Leipzig 1795. 8. S. 92.) geben andere krankhafte Feuchtigkeiten oft dieſelbe Erſcheinung. Nach Brugmanns unterſcheiden ſich Schleim und Eiter in der Corruptio ſpontanea, indem der Schleim ſeine milde Beſchaffenheit lange behält, nie ihn ſaure Gährung und nur ſehr langſam in Fäulniſs übergeht; das Eiter aber in kurzer Zeit ſauer und hinterher faul wird.

* * *

Sebald Juſtin Brugmanns *de puogenia.* Groening. 1785. 8. überſ. in d. *neuen Samml. der auserleſ. Abh. für Wundärzte.* XIII. Leipzig 1786. S. 99.

Digitized by Google

Thierische Pigmente.

§. 2021.

Alles allgemeine, oben (§. 1709) von den vegetabilischen Pigmenten gesagte, gilt auch von den thierischen. Das schönste thierische Pigment, und zwar ein rothes, enthält das *Scharlachinsect* (*Coccus Cacti* L. Cochenille). Es wird nicht allein vom Wasser, sondern auch vom Alkohol ausgezogen, und giebt eine hochrothe Brühe, die von wenigem Pigment schon stark gefärbt ist.

Aehnliche rothe Pigmente enthalten die Eiernester der *polnischen Scharlachinsecten* (*Coccus polonicus*), und die *Kermeskörner* (*grana Chermes*) oder Eiernester des *Coccus Ilicis*.

Der *Karmin* ist ein äusserst zarter Niederschlag aus dem wässerigen, mit Alaun und Weinstein versetzten, Absude der Cochenille. Von der Bereitung desselben s. unten im *prakt. Theile*.

Das schön dunkelrothe, unter dem Namen *Purpur* bekannte, Pigment ist auch thierischen Ursprungs von einer Schnecke. Man weiss aber nicht genau, aus welcher Schneckenart die Alten ihren trefflichen Purpur bereiteten. Heutiges Tages macht man Purpur aus dem *Murex ramosus*, auch dem *Buccinum Lapillus*.

Digitized by Google

Der *Tintenwurm* (*Sepia Loligo*) führt in einem eigenen Behälter einen schwarzen stark färbenden Saft.

* * *

Joseph Jacob Plenk's *Hygrologie des menschlichen Körpers*. Wien 1795. 8.

Feste Theile.

§. 2022.

Die festen Theile der thierischen Körper sind theils eigentliche *Organe*, d. h. mit Erregbarkeit begabt, wie die Muskeln und Nerven, — theils *unorganische*, wie das Oberhäutchen, die Seide und die Behälter der Puppen. — Allein wir können hier auf diesen Unterschied uns nicht einlassen, erstlich, weil derselbe wegen der sehr verschiedenen Grade der Erregbarkeit schwierig bestimmbar ist, so dass gewisse Organe, wie die Haare, gleichsam den Uebergang von den organischen zu den unorganischen machen, auch einige, die Knochenmasse, die Schaalen der Schaalthiere, aus organischer und unorganischer Materie gemischt scheinen; zwei-

Digitized by Google

tens, weil durch die Chemie noch nicht bestimmbar ist, wie und wodurch die erregbaren Theile von den nicht erregbaren sich unterscheiden.

Knorpel, Sehnen u. s. w.

§. 2023.

Die meisten festen thierischen Theile, *Knorpel* (*Cartilagines*), *Sehnen* (*Ligamenta ossium*) und *Kapseln* der Gelenke, *Flechsen* (*Tendines*), *Häute* (*Membranae*), so auch das *Fell* (*Cutis*), bestehen aus *Faserstoff* (§. 1851.) und *Leim* (§. 1846.), nur in verschiedenem Verhältnisse. Wenn man solche Theile im Wasser kocht, so zieht dieses den in ihm auflöslichen Leim heraus; setzt man zu wiederholten malen mit frischem Wasser dieses Auskochen fort, so bleibt endlich der im Wasser unauflösliche Faserstoff übrig. (Aetzende) Kalilauge löset diese Theile im Sieden völlig auf. In der Verkohlung geben sie die Producte des Faserstoffes und des Leimes.

Digitized by Google

Charles Hatchet *Verſuche über die Zoophyten* in Scherer's *Journal der Chemie.* VI. 33. S. 279.

Fleiſch.

§. 2024.

Auch die Maſſe der *Muskeln*, oder das eigentliche *Fleiſch* (*Caro*) iſt von eben dieſer Art. Es enthält aber vorzüglich viel Leim, und einen beſonders gebildeten, wahrſcheinlich alſo auch im Verhältniſſe ſeiner Elemente beſonders gearteten Faſerſtoff. Dieſe beſondere chemiſche Beſchaffenheit läſst ſich auch daraus ſchlieſſen, daſs die Fleiſchfaſern eine ſpecifike Erregbarkeit (Halleriſche Reizbarkeit) haben.

In der trocknen Deſtillation giebt reines Fleiſch im Anfang der Erhitzung einen wäſſerigen Dunſt von ſich, der weit angenehmer, als der aus anderen Theilen riecht; nachher aber die gemeinen Producte.

Thouvenel fand in dem Muskelfleiſche auſſer dem 1) Faſerſtoffe und 2) Leime 3) ein feines Fett, (welches in den Zwiſchenräumen der Faſern, vorzüglich zwiſchen den Zungenfaſern, liegt und wohl nicht eigentlich zum Fleiſch

Digitized by Google

selbst gehört,) 4) *Lymphe*, welche vielleicht auch mehr den Blutgefäßen und Saugadern angehören mögte, 5) ein besonderes *Salz*, und 6) einen besonderen im Alkohol auflöslichen *Extractivstoff*. Kaltes Wasser zieht die Lymphe, und das Salz heraus, durch Kochen des Wassers gerinnt diese, und aus der durchgeseihten und abgedampften Lauge bleibt das Salz, freilich in sehr geringer, Quantität zurück. (Nach Fourcroy ist dieses Salz wahrscheinlich Natrum phosphoricum und Ammoniacum phosphoricum, dann Calx phosphorica mit überflüssiger Phosphorsäure.) Alkohol zieht den besonderen Extractivstoff, dann Wasser, mit dem Fleische gekocht, den Leim heraus. Fourcroy *leçons elementaires de l'histoire naturelle et de chimie.* II. Paris 1782. 8. p. 794.

Ueber das verschiedene Verhältniss des Leims und Faserstoffes der zum Kochen dienlichen Fleischarten hat Geoffroy der jüng. Versuche angestellt. *Mem. de l'ac. des sc.* 1730. p. 312. 1732. p. 14. Crell's *n. chem. Archiv.* III. S. 177. 197.

§. 2025.

Je *jünger* die Thiere sind, desto mehr *Leim*, je *älter*, desto mehr *Faserstoff* enthalten das Fleisch und die anderen festen Theile.

Digitized by Google

Gehirn und Nerven.

§. 2026.

Das *Mark* (*Medulla*) des Gehirns ist eine feste, doch weiche, Materie von ganz besonderer Art. In Erwachsenen ist sie fester, so dass sie sich schneiden lässt, vom spec. Gewicht 1,021; bei Kindern weicher, in Embryonen fast flüssig; durch gelindes Trocknen verliert sie $\frac{3}{4}$ bis $\frac{4}{5}$ ihres Gewichts. Sie fault mit häfslichem, aber auch besonderem, Geruche. In der Siedhitze des Wassers gerinnt sie, wird gelblich und hart, dabei sondert sich eine weifsliche, säuerliche Flüssigkeit ab. Mit Wasser gekocht, gerinnt sie zu Flocken, mit gewässerten Säuren (Schwefel-Salpeter- und Salzsäure) gekocht gerinnt sie schneller und wird fester. *Kalilauge* löset sie vollkommen auf, und entbindet dabei Ammoniak: gewässerte *Säuren* ziehen nur etwas aus. *Alkohol* mit der Gehirnmasse gekocht, löset einen beträchtlichen Theil davon auf: die durchgeseihete Auflösung setzt beim Erkalten viel weifsgelbe Materie ab, die sich in glänzende Blättchen bildet. Diese Blättchen lassen sich

Digitized by Google

zwiſchen den Fingern zuſammenballen, zergehen aber nicht in der Hitze des ſiedenden Waſſers, in ſtärkerer Hitze geben ſie ammoniakaliſchen Dunſt *) und werden verkohlt. Auch *Terpentinöl* und *Olivenöl* löſen die Gehirnmaſſe unvollkommen auf. Wenn ſie gelinde geröſtet iſt, und dann gepreſst wird, giebt ſie kein Oel; ſtärker erhitzt flieſst ſie und verkohlt ſich dann allmälig, indem ſie gekohltes Waſſerſtoffgas, kohlenſaures Gas, Ammoniak und ein röthliches brandiges Oel giebt †). Die Aſche der ſchwer einzuäſchernden Kohle enthält kein freies Kali oder Natrum aber *Calx phosphorica* und *Natrum phosphoricum* **). Dieſe Analyſe zeigt das Gehirn als eine Maſſe, die dem geronnenen Eiweifsſtoff einigermaaſsen, aber nicht ganz ähnlich iſt, ſondern ihre ganz beſondere Miſchung hat.

*) Daran unterſcheidet Fourcroy dieſe Materie vom Walrath, und der Materie, welche Alkohol aus den Gallenſteinen zieht.

†) Jo. Thom. Henſing (*exercit. chem. cerebri ex eodemque phosphorus ſingularis omnia inflammans.* Gieſſ. 1719. 4. erhielt aus Gehirn Phosphorus. Spielmann fand in der Gehirn-Aſche Theile, die der Magnet zog (*inſt. chemiae.* Arg. 1766. p. 204.). Mönch erhielt aus dem Gehirn (mit Salpeterſäure?) Sauerkleeſäure. Sömmerring *Hirnlehre* §. 81.

Digitized by Google

**) A. F. Fourcroy *chem. Unterſ. des Gehirns verſchied. Thiere.* In den *Annales de Chimie.* XVI. Janv. 1793. p. 282. Ueberſ. in Reil's *Archiv für die Phyſiologie.* I. 2. S. 21. und in Crell's *chem. Annalen.* 1798. II. S. 206. 275.

§. 2027.

Die *graue Maſſe* des Gehirns beſteht groſsentheils aus einer Menge feiner Blutgefäſschen; in den Zwiſchenräumen derſelben liegt, je älter der Körper iſt, deſto mehr von einer breiartigen Maſſe, welche wahrſcheinlich dem Gehirnmarke ganz ähnlich iſt, weil von der Kindheit an mit zunehmendem Alter die graue Maſſe nach und nach in Mark verwandelt wird.

§. 2028.

Das *Mark* der *Nerven* iſt Fortſetzung des Gehirnmarks und kommt daher in chemiſcher Rückſicht wahrſcheinlich mit ihm überein.

Knochen.

§. 2029.

Auch die *Knochen* beſtehen aus *Faſerſtoff* und *Leim* (§. 2021.), enthalten aber auf-

Digitized by Google

ferdem ſchon als nächſten Stoff, *Knochenerde*, welche *phosphorſaure Kalkerde* und mit dem Faſerſtoffe aufs genaueſte gemengt iſt. Mit der phosphorſauren Kalkerde iſt auch einige *kohlenſaure Kalkerde* vermengt. Jener Faſerſtoff und Leim machen die *knorplichte Grundlage* der Knochen aus: in Embryonen ſind alle Knochen bloſſe Knorpel; nach und nach erzeugt ſich durch beſondere Wirkung der den Knorpel ernährenden Blutgefäſschen in ſeinem inneren nach und nach phosphorſaure Kalkerde, welche dann immerfort zunimmt, und allmälig die Zwiſchenräume der knorpligten Grundlage anfüllt, die dagegen durch Wirkung der Saugadern vermindert wird und Platz macht.

§. 2030.

Die *Fiſchgräten* ſind theils bloſse Knorpel, theils beſtehen ſie aus Knorpelmaſſe mit viel weniger Knochenerde, als die eigentlichen Knochen.

§. 2031.

Wenn man Knochen mit *Waſſer* auskocht, ſo löſet dieſes den Leim aus ihnen auf, macht auch Faſerſtoff los, und die Knochenerde bleibt zurück. Doch kann man auch durch

Digitized by Google

wiederholtes Auskochen dieſe nicht ganz vom Faſerſtoffe befreien: ſie giebt, nachher geglühet, immer noch, obwohl viel weniger, als nicht ausgekochte Knochen, die Producte des Faſerſtoffs. Aetzende *Kalilauge* löſet den Faſerſtoff der Knochen auf, und läſst Calx phosphorica zurück. Wenn man Knochen in ſchwache *Salpeterſäure* oder *Salzſäure* legt, ſo zieht die Säure die phosphorſaure Kalkerde heraus, doch ebenfalls nicht ganz, wegen der zu genauen Verbindung mit dem Faſerſtoffe.

§. 2032.

Wenn die Knochen der trocknen Deſtillation unterworfen werden, ſo geben ſie die Producte des Leims und Faſerſtoffs (§. 1841. 1856.), welche dabei zerſtört werden. Die zurückbleibende Kohle (*Beinſchwarz*) kann von dem noch enthaltenen Kohlenſtoffe durch Ausglühen im Windofen befreiet werden: die rückſtändige weiſſe *Knochenaſche* (weiſs gebrannte Knochen) iſt *phosphorſaurer Kalk*, und hat, weil der Knochen groſsentheils aus dieſem beſteht, und daher durchs Ausglühen nicht viel aus den Zwiſchenräumen derſelben verliert, noch die Geſtalt des Knochens.

Digitized by Google

Man kann gewiſſermaaſsen annehmen, die *Calx phosphorica*, welche man in der Knochenaſche findet, ſey in den friſchen Knochen noch nicht *als ſolche* (nicht als nächſter Stoff) enthalten, ſondern die Kalkerde ſey mit allen Elementen des Faſerſtoffes der Knochen, und ſo auch mit dem Oxygene deſſelben gemiſcht, der *Knochenſtoff* unterſcheide ſich aber darin von dem gemeinen Faſerſtoffe, daſs er unter ſeinen *entfernten Grundſtoffen* mehr *Kalkerde* und mehr *Oxygene* enthalte. Daſs die Knochen nicht *bloſs* aus gemeinem *Faſerſtoffe* und *Leim* beſtehen, beweiſet dieſes, daſs man ſie, (wenn man ſie nicht von ſehr *jungen* Thieren nimmt,) nicht *ganz* in ätzender *Kalilauge* auflöſen kann, ſondern allemal ein kalkerdigter Rückſtand bleibt. Vergl. Scherer's *Nachträge* zu ſ. *Grundzügen der neuern chem. Theorie.* Jena 1796. Vorrede S. 10. und ſein *allg. Journal der Chemie.* III. 16. S. 471. Hr. Prof. Juch (ebend. S. 470.) hat wahrſcheinlich Knochen von ſehr jungen Thieren genommen. Humboldt's Verſuche (*über die gereizte Faſer.*) II. Berlin 1797. S. 390. ſtimmen mit mir überein.

Nach Hatchett (Scherer's *Journal* VI. 33. S. 270.) iſt auch etwas *Calx ſulphurica* in den Knochen.

Wenn Knochenerde (gebrannte Knochen) mit gewäſſerter Schwefelſäure übergoſſen werden, ſo verwandelt die Calx phosphorica ſich in Calx ſulphurica, und fällt als ſolche gröſstentheils nieder; nur ein kleiner Theil bleibt im Waſ-

Digitized by Google

ſer aufgelöſt. Die freigewordene Phosphorſäure geht in das Waſſer über. Allein die Calx phosphorica wird dabei doch nicht ganz zerſetzt, ſondern die Phosphorſäure behält einen Theil Kalkerde an ſich, der als Calx phosphorica vermöge der vielen freien Phosphorſäure im Waſſer aufgelöſet wird, und nachdem die Calx ſulphurica durch Abdampfung ausgeſchieden worden, doch noch aufgelöſet bleibt. Man kann dieſelbe dann mit Alkohol aus dem wenigen übrigen Waſſer als Calx phosphorica fällen, auch aus der verdünnten Lauge ſowohl mit reinem, als mit kohlenſaurem Ammoniak niederſchlagen. Denn ſo wie dieſes die freie Phosphorſäure ſättigt, fällt die aufgelöſete Calx phosphorica nieder. S. Richters *Bemerk. über die neuern Gegenſtände der Chymie.* I. S. 80. Göttling in ſ. *Almanach* 1795. S. 12. Weſtrumb's *chem. Abhandl.* I, S. 577.

§. 2033.

Der *Knochen des Tintenwurms* (*Os Sepiae*) beſteht gröſstentheils aus *Calx carbonica*, doch zu beträchtlichem Theile auch aus *Calx phosphorica*.

Nach Hatchett aus bloſser Calx carbonica: aber nach C. J. B. Karſten's neueſter Unterſuchung aus 0,77 *Calx phosphorica* und 0,23 *Calx carbonica*. Scherer's *allg. Journal der Chemie.* V. 29. S. 661. VI. 33. S. 262.

Digitized by Google

§. 2034.

Die *Zähne* sind in ihrer *Knochenmasse*, obwohl dieselbe vorzüglich dicht ist, den übrigen Knochen in chemischer Rücksicht ganz gleich. Der *Schmelz* der Zähne ist aber nicht allein härter, als die Knochenmasse, sondern hat auch nicht die organische aus Faserstoff bestehende Grundlage der Knochenmasse. Er besteht aus Calx phosphorica und Calx carbonica, und ist gleichsam ein Mineral, das auf dem thierischen Körper aufsitzt.

Ich habe so wenig *Kieselerde* im Schmelz der Zähne entdecken können, als Humboldt (*Aphorismen aus der chem. Physiologie der Pflanzen.* S. 16.).

Hörner.

§. 2035.

Die durchscheinenden *Hörner* der Kühe, Schaafe, Ziegen, so auch die *Hufe*, *Klauen*, *Krallen*, *Schnäbel* — und die *Nägel* (Ungues) der Menschen, bestehen aus Faserstoff und Leim; (§. 2021.) jener macht den gröfseren Theil aus.

§. 2036.

Digitized by Google

§. 2036.

Aber die *Hörner* des *Hirschgeschlechts* kommen mit den Knochen (§. 2027.) überein, und enthalten, ausser dem Faserstoffe *und* Leime *Calx phosphorica*, wie die Knochen.

Schaalen.

§. 2037.

Die *Schaalen* der *Schaalthiere*, Muschelschaalen, Schneckenhäuser, Corallen, bestehen aus *Calx carbonica*. Einige (die Crustacea) enthalten auch etwas *Calx phosphorica*. Doch dient, wenigstens bei den Perlmuttermuscheln, Austerschaalen, jeder solcher Schaale ein zartes Netz (Zellgewebe) zur Grundlage, welches aus Faserstoff besteht, und etwas weniges Leim enthält. Wenn eine solche Schaale in sehr schwacher Salpetersäure langsam aufgelöset wird, so bleibt dieses zarte Zellgewebe, fast in der Form der Schaale, liegen. Von diesem Zellgewebe rühren die Verkohlung und der starke brandige Geruch her, welche sich im Anfange zeigen, wenn man diese Schaalen ausglühet.

C. Hatchett *Versuche über die Gehäuse der Schaalthiere* in Scherer's *Journal der Che-*

Digitized by Google

mie. VI. 35. S. 256. Nach seinen Untersuchungen enthalten die Porcelanmuscheln ein solches Netz nicht, sondern bestehen aus dichterer Calx carbonica und wenigem Leim.

§. 2038.

Von derselben Art sind die *Krebssteine* oder sogenannten *Krebsaugen*, welche in dem Magen des Krebses erzeugt werden, und alljährlich verschwinden, indem er seine alte Schaale abwirft und eine neue erhält.

Bei der Auflösung eines Krebssteins in schwacher Säure kann man jene Faserstoffgrundlage deutlich sehen.

§. 2039.

Von eben dieser Art sind auch, (ungeachtet ihrer auf ihre vorzügliche Dichtigkeit und den davon abhängenden schönen Glanz, vorzüglich aber ihre Seltenheit, sich gründenden Kostbarkeit,) die *Perlen* (*Perlae*, *Margaritae*), rundliche Auswüchse in den Schaalen gewisser Muscheln (*Mytilus margaritiferus*, *Mya margaritifera*) und die *Perlenmutter* oder Schaale dieser Muscheln selbst.

§. 2040.

Auch die *Eierschaalen* der Vogeleier sind von dieser Art, sie bestehen aus Calx carbonica, und einer zarten Grundlage von Faserstoff und Leim. Das an ihrer inneren

Digitized by Google

Fläche liegende zarte *Häutchen* (*Pellicula*) hat ganz die Natur des Faserstoffs.

Von diesem Faserstoffe, den die Schaalen der Schaalthiere und Eierschaalen enthalten, rührt wohl die Calx phosphorica her, welche man in ihnen findet, nachdem man sie ausgeglühet hat. Vauquelin fand in 1000 Theilen Eierschaalen von Hühnern 0,896 *Calx carbonica* und 0,057 *Calx phosphorica*. Den Verlust 0,047, welchen sie beim gelinden Glühen erlitten hatten, rechnet er auf den zerstörten thierischen Leim. Scherer's *Journal der Chemie*. III. 14. S. 201.

§. 2041.

Die krankhaften steinähnlichen Körper (*Concrementa animalia*), welche man, (ausser den Gallen- und Harnsteinen, die schon oben betrachtet worden,) in thierischen Körpern findet, sind von verschiedener Art, einige enthalten *Calx phosphorica*, andere *Calx carbonica* *), andere beide und überdem Faserstoff.

*) Von der letzten Art waren auch die Concremente an der Leber eines Leichnams, welche Hr. Prof. Wurzer untersucht hat. Scherer's *Journal*. IV. 24. S. 526.

Fourcroy's *vergleichende Zerlegung der verschiedenen Arten von thierischen und vegetabilischen Concretionen*. *Annales de Chimie*. XVI. p. 63. übers. in Crell's *chem. Annalen*. 1798.

Digitized by Google

II. S. 225. 321. Betrifft auch die Gallen- und Harnsteine aus verschiedenen Thieren.

Haare. Federn.

§. 2042.

Die *Wolle* und andere *Haare* der Säugethiere haben auf ihrer Oberfläche mehr oder weniger Fett. Sie selbst aber bestehen aus Faserstoff und enthalten dabei etwas weniges Leim, der sich durch Kochen mit bloßem Wasser im papinischen Topfe aus ihnen ausziehen läßt. Ihre Asche enthält kein Kali, sondern nur Calx phosphorica.

Sie werden daher in ätzender *Kalilauge* ganz aufgelöset, worauf die Bereitung der *Wollseife* beruhet: und geben, mit Kali gemengt und verkohlt, *Kali prussicum*. Vermöge der äußerst wenigen Feuchtigkeit, welche sie enthalten, trocknen sie, vom Körper abgesondert, oder an todten Körpern, bald aus, und durch ihre Fettigkeit werden sie vor der Nässe geschützt: darin liegt der Grund ihrer lange dauernden Unverweslichkeit. Achard's *chem. Untersuch. über die Bestandtheile der Haare von verschiedenen Thieren* in dess. *phys. und chem. Abh.* I. Berlin 1784. S. 166.

§. 2043.

Die Federn der Vögel sind in chemischer Rücksicht den Haaren gleich, nur in

Digitized by Google

der inneren und äuſseren Form von ihnen verſchieden.

Epidermis. Seide.

§. 2044.

Das *Oberhäutchen* (*Epidermis*) ſcheint mit dem Faſerſtoffe im chemiſchen Verhalten einigermaaſſen überein zu kommen. Es iſt unauflöslich im Waſſer, auch im Alkohol, auch mit Hülfe der Hitze, aber in Kalilauge, (langſamer in Kalkwaſſer) löſet es ſich auf. Es ſcheint jedoch vom Faſerſtoffe darin verſchieden, daſs es im Waſſer lange liegen kann, ohne zu faulen. Vielleicht hat die lange daurende Berührung der Luft es mehr oxydirt.

Chaptal's *Bemerk. über das Oberhäutchen* in den *Annales de Chimie.* XXVI. p. 221. überſ. in Crell's *Annalen* 1799. I. S. 331.

§. 2045.

Auch die *Seide* verhält ſich chemiſch, wie der thieriſche Faſerſtoff.

Berthollet erhielt aus Seide, wie aus Wolle, durch Abziehen der Salpeterſäure, darüber, eine beträchtliche Menge *Sauerkleeſäure.* S. Berthollet *über die Natur der thieriſchen Stoffe* in den *Mem. de l'ac. de Paris.* 1784. p. 120. überſ. in Crell's *chem. Ann.* 1786. I. S. 539.

Digitized by Google

IV.

Die von selbst erfolgende Entmischung der todten thierischen Körper.

§. 2046.

Alles allgemeine, oben (§. 1721. fgg.) von der Entmischung todter organischer Körper gesagte gilt auch hier. Wir bemerken daher nur das, was die Thiere insbesondere betrifft.

§. 2047.

Zu der *Weingährung* (§. 1731.) sind die thierischen Stoffe im allgemeinen nicht fähig, weil ihnen der dazu nöthige Zucker fehlt. Nur die *Milch* der pflanzenfressenden Thiere macht vermöge ihres wesentlichen Salzes, des *Milchzuckers* (§. 1915.), der jedoch wahrscheinlich von der Pflanzennahrung seinen Ursprung hat, darin eine Ausnahme: sie geht vor der sauren Gährung in eine obwohl kurz dauernde geistige Gährung über, so dass sie, bey gehöriger Anwendung, durch Destillation Branntwein (§. 1751.) giebt.

So bereiten die Kalmucken und Tataren Branntwein aus Stutenmilch. Pallas *Reise durch Provinzen des russ. Reichs.* I. Petersburg 1771. S. 314. III. 1776. S. 404. Nicol. Oseretskowsky bereitete denselben in Elsass aus Kuhmilch. (*de spiritu ardente ex lacte bubulo.* Arg. 1780. 4.)

Digitized by Google

§. 2048.

Auch zu der *fauren* sind die meisten, wegen ihres Salpeterstoffs und Phosphors, den sie in grosser Quantität enthalten (§. 1814.), weniger fähig. Diejenigen aber, bei denen diese Statt finden, sind allerdings dazu fähig: die Molke der Milch geht in Essiggährung über (§. 1921.); das thierische Fett (§. 1864.) wird ranzig (§. 1657.); Fleischbrühe wird, wenn sie sich entmischt, merklich sauer; auch am Eiter ist vor Entstehung der Fäulniss dieses zu bemerken.

§. 2049.

Hingegen sind bei weitem die meisten thierischen Stoffe, Fleisch und alle andere feste Theile, die nur hinlängliche Feuchtigkeit haben, um sich auf dem nassen Wege entmischen zu können, Blut, Galle, Harn u. a. Säfte, vermöge ihres Faserstoffes (§. 1854.) oder Eiweisstoffes (§. 1862.) zur *Fäulniss* fähig (§. 1783.).

§. 2050.

Und nach überstandener Fäulniss gehen diese thierischen Stoffe auch in die *Verwesung* (§. 1793.) über.

§. 2051.

Die Verwandlung des Fleisches in fettartige Materie durch eine von selbst erfolgende Entmischung bei Abhaltung der Luft ist schon oben (§. 1871.) beschrieben worden.

§. 2052.

Das am modernden Holze unter gewissen Bedingungen statt findende Leuchten (§. 1799.)

Digitized by Google

beobachtet man auch an thierischen Körpern, aber es scheint von anderer Art zu seyn, so wie auch die Bedingungen desselben verschieden sind.

Thierisches Fleisch leuchtet in der anfangenden Fäulnifs, wie zuerst Fabricius ab Aquapendente (*de visione, voce et auditu.* Venet. 1600.) am Lammfleische beobachtet hat. Thom. Bartholinus (*de luce animalium.* Leid. 1647. p. 184.) beobachtete zu Montpellier beim Skeletiren, dafs faulendes Fleisch in einzelnen Flecken so stark leuchtete, dafs es im Dunkeln aussah, als wäre es mit Demanten bestreuet. Vorzüglich stark leuchteten faulende *Fische* in der anfangenden Fäulnifs. Gegenwart atmosphärischer oder der Lebensluft ist dabei nöthig: gelinde Erwärmung, Beleuchtung, Besprengung *mit* Salz, vermehren das Leuchten, starke Hitze und Trocknung heben es auf. Boyle in den *philos. Transact.* N. 31. p. 581. Beal *ebend.* N. 13. p. 226. Canton *ebend.* Vol. 59. p. 446. Martin in den *schwed. Abh.* XXIII. S. 225

* * *

Jo. Ludov. Jordan *disquisitio chemica evictorum regni animalis ac vegetabilis elementorum.* Goetting. (Praemio ornata.) 1799. 4.

* * *

Die pathologische Chemie ist bei den unendlich mannigfaltigen Abweichungen vom gesunden Zustande ein zu weites, und zugleich ein noch so wenig bearbeitetes Feld, dafs wir uns hier, einiges die Harnsteine, Gallensteine, — betreffende ausgenommen, nicht darauf einlassen konnten. Das bis jetzt über die krankhaften Abweichungen der thierischen Säfte bekannt gewordene, hat mit ungemeinem Fleisse gesammelt Hr. D. Theodor Schreger in s. Inauguralschrift: *Fluidorum corporis animalis chemiae nosologicae specimen.* Erlang. 1800. 8.

Digitized by Google

Anhang.

Die Erdharze und Erdöle.

§. 2053.

Die Erdharze und Erdöle, welche man in unserer Erdrinde, theils höher, theils tiefer, antrifft, zeigen in chemischer Rücksicht Eigenschaften, aus denen nicht unwahrscheinlich zu schliessen ist, dass sie, wenigstens zum Theile, aus organischen Körpern, durch Verkohlung, wahrscheinlich bei einem grossen Erdbrande entstanden seyn, und finden daher hier eine schickliche Stelle.

Erdöl.

§. 2054.

Das *Erdöl*, *Bergöl* oder *Steinöl* (*Petroleum*) ist einem brandigen Pflanzenöle ähnlich, gelb oder braunröthlich, doch klar, von unangenehmen brandigen Geruche und scharfen Geschmacke; schwimmt auf dem Wasser (0,854), mischt sich weder mit Wasser, noch mit Alkohol, auch nicht wohl mit fetten Oelen, aber mit ätherischen, brennt mit blaulichgelber Flamme und giebt dabei Rauch und Russ; giebt durch Destillation erst ein feineres Oel, das einem ätherischen Oele, zumal der Erdnaptha, ähnlich ist, und das Federharz auflöset, dann ein dickliches, und lässt Kohle zurück.

Martinovich fand im gallizischen Bergöle *Boraxsäure* (Crell's *chem. Annalen*. 1791. I. S. 32. II. 162.), auch Winterl erhielt bei der

Zerlegung eines schwarzen zähen Bergöls zwischen Pekleniza und Moslavina Boraxsäure. Crell's *chem. Annalen.* 1788 I. S. 493.

§. 2055.

Die *Erdnaphtha* ist von dem Erdöle durch grössere Flüchtigkeit verschieden: sie verflüchtiget sich nicht allein schon bei viel geringerer Erwärmung, als das Erdöl, sondern die feinste lässt sich auch, zumal mit zugesetztem Wasser, ganz überdestilliren. Sie ist klar und schwachgelblich, oder ganz ohne Farbe, hat einen sehr starken durchdringenden nicht unangenehmen Geruch und einen scharfen Geschmack. Sie ist viel specifisch leichter als Wasser (0,708): mischt sich nicht mit Wasser, auch nicht wohl mit fetten Oelen, aber mit ätherischen und mit künstlicher Naphtha, mit Alkohol unvollkommen, sehr entzündlich, und lässt sich, wie ein ätherisches Oel, geradezu, ja schon in einiger Entfernung von einer brennenden Kerze, vermöge des Dunstes anzünden, der beständig von ihr ausgeht, und indem er selbst entzündet wird, die Entzündung bis zu der tropfbaren Naptha fortpflanzet. Sie verhält sich überhaupt fast ganz, wie ein solches ätherisches Oel, das man aus brandigen Pflanzenölen durch Rectification erhält.

§. 2056.

Wahrscheinlich ist das Erdöl aus Vegetabilien durch Verkohlung und natürliche Destillation entstanden, wobei dieselbe Hitze, welche bei der Verkohlung erzeugt wurde, auch die Destillationen bewirkt haben kann.

Digitized by Google

Torb. Bergman *de productis vulcaniis* in *opusc.* III. p. 238.

Erdharz.

§. 2057.

Das *Erdharz*, *Erdpech*, *Judenpech* *), ist ein fester spröder leicht zerreiblicher Körper, schwarz oder schwarzbraun, bricht muschlicht und ist glänzend auf dem Bruche, riecht stark, wenn es gerieben wird. Der *Gagat* (*Succinum nigrum*) unterscheidet sich davon nur durch seine Derbheit und grösere Härte: der *Bergtheer*, (*Maltha*, *Cedria terrestris*) und *Bergbalsam* durch ihre zähere halbflüssige Consistenz. Sie werden alle im Wasser nicht aufgelöset, auch nicht im Alkohol, obwohl dieser etwas aus ihnen auszieht, aber in fetten und ätherischen Oelen. Sie werden in der Hitze flüssig, entzünden sich in hinlänglich verstärkter, sind aber schwierig einzuäschern; in der trocknen Destillation geben sie viel Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, wässrige Säure †) und brandiges Oel, welches unter dem Namen *Bergpechöl* (*Oleum* Asphalti) bekannt ist **); auch die davon rückständige Kohle ist sehr schwierig ganz zu verbrennen. Die Asche des Gagats schmilzt leicht zu Glase.

*) Den Namen Judenpech hat es erhalten, weil es am todten Meere im ehemals von der jüdischen Nation bewohnten Lande gefunden wird.

†) Nach Thorey (*chem. Untersuchung des Judenpechs* in Crell's *chem. Journal.* VI. S. 56.) auch ein festes säuerliches Salz, welches in spiessiger Gestalt sich sublimirt. (Vielleicht Bernsteinsäure?).

Digitized by Google

**)Das erst übergehende ist auch hier hellfarbiger und dunnflüssiger, das folgende dunkelfarbiger und dicklicher. Das rectificirte mischet sich mit Alkohol.

Bernstein.

§. 2058.

Eine ganz besondere Art des Erdharzes ist der irrig sogenannte *Bernstein* oder *Agtstein* (*Succinum*, *Carabe*, *Electrum*), welcher in ungeheurer Menge aus der Ostsee gesammlet wird, als Fossil seltener vorkommt. Er hat das Ansehen eines Pflanzenharzes, das specifische Gewicht 1,065, ist spröd, topasgelb, mehr oder weniger durchscheinend, stark idioelektrisch. Er schmilzt nicht so leicht als andere Harze, erst in einem solchen Hitzgrade, der ihn schon einigermaassen zersetzt. Wasser löset nichts aus ihm auf, Alkohol zieht mit Hülfe des Kochens etwas harzähnliches aus; fette und ätherische Oele lösen ihn erst dann auf, nachdem er durch vorgängige Erhitzung eine chemische Veränderung erlitten hat. Die entwäßten Säuren verhalten sich mit ihm, wie mit Harzen: ätzende Kalilauge löset ihn fast ganz auf. Hinlänglich erhitzt entzündet er sich und brennt mit gelblicher, mit blau und grün gemischter, Flamme und dichtem Rauche. Bei der trocknen Destillation giebt er gekohltes Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, eine Säure und ein brandiges Oel. Der kohligte Rückstand ist schwierig einzuäschern, und läßt eine erdigte Asche.

Digitized by Google

§. 2059.

Das bei dieser Destillation übergehende Oel, *Bernsteinöl* (*Oleum* Succini), hat einen eigenthümlichen, von dem Geruch anderer brandigen Oele verschiedenen, Geruch; das erst übergehende ist auch hier dünnflüssiger, klar und hellfärbiger, (das allererste fast weiss, dass zweite gelb,) das folgende dicklicher, und dunkelfärbiger (braunroth).

Mit rauchender Salpetersäure erhitzt es sich heftig, und verwandelt sich in ein dunkelgelbes Harz, das nach Moschus riecht.

§. 2060.

Die *Bernsteinsäure* (*Acidum succinicum*, Acide succinique) setzt sich bei der Destillation des Bernsteins theils als ein festes Salz an, theils geht sie wässrig über. Die feste wird von 96 bis 100 Theilen kalten, 3 Theilen siedenden Wassers aufgelöset, und krystallisirt sich durch Abkühlung der heissen Auflösung in dreieckigten Prismen mit schief abgestutzten Endspitzen, die an der Luft beständig sind. Sie ist flüchtig, und lässt sich unverändert sublimiren. Sie schmeckt sehr sauer und färbt Lakmus, auch die anderen blauen Reagentien, roth. Sie verpufft mit Salpeter. Durch Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure, wird sie nicht verändert: mithin auch nicht in Sauerkleesäure oder Essigsäure verwandelt. Sie verbindet sich mit Kalien und Erden zu Mittelsalzen und treibt aus den mit Kohlensäure begabten dieselbe aus. Das *Kali succinicum* (Succinate de Potasse) hat dreiseitig prismatische Krystalle, die an den Enden schief abgestumpft sind,

Digitized by Google

leicht im Waſſer aufgelöſt werden und auf glühenden Kohlen kniſtern. Das *Natrum ſuccinicum* (Succinate de Soude) hat ebenfalls dreiſeitig prismatiſche Kryſtalle, die etwas ſchwerer als Kochſalz im Waſſer aufgelöſet werden, und luftbeſtändig ſind. Das *Ammoniacum ſuccinicum* (Succinate d'Ammoniaque) giebt kleine nadelförmige Kryſtalle. Die *Calx ſuccinica* (Succinate de Chaux) giebt langſpieſſige luftbeſtändige Kryſtallen, die auch im ſiedenden Waſſer ſchwerauflöslich ſind. Eben dieſes iſt auch die *Baryta ſuccinica* (Succinate de Baryte). Die *Magneſia ſuccinica* (Succinate de Magneſie) iſt nicht kryſtallisirbar, ſondern bleibt nach Abdampfung der Auflöſung als eine gummiähnliche Maſſe zurück. Die *Argilla ſuccinica* (Succinate d'Alumine) giebt prismatiſche Kryſtalle. Alle dieſe Salze haben neben dem ſalzigen einen bitterlichen Geſchmack; in der Glühehitze, ſchon in ſchwächerer, wird die Säure aus ihnen verflüchtigt, das Kali u. ſ. w. bleibt zurück, hingegen das Ammoniacum ſuccinicum ſublimirt ſich ganz. In der Wahlanziehung der Kalien und Erden ſteht dieſe Säure auf dem naſſen Wege der Schwefelſäure und Sauerkleeſäure nach, der Boraxſäure, Eſſigſäure, Benzoeſäure vor: der Salpeterſäure und Salzſäure geht ſie bei den Erden vor, bei den Kalien nach: der Fluſsſäure bei den Kalk und Schwererde vor, bei den Kalien, der Talk- und Thonerde nach; der Phosphorſäure bei den Kalien und der Talkerde vor, bei der Kalkerde und Schwererde nach; der Weinſteinſäure bei der Schwererde und

Digitized by Google

Talkerde vor, bei den Kalien, der Kalkerde und Thonerde nach.

* * *

Fr. Hoffmann *de succino* in s. *obss. phys chem.* p. 64. Jo. Georg Stockar de Neuforn *de succino*. LB. 1760. 4. Just. Christ. Heinr. Heyer *chem. Versuche mit Bernstein*. Erfurt. 1787. 4. de Morveau *von der Bernsteinsäure* in den *nouv. mem. de l'ac. de Dijon*. 1783. 2. Semestre. p. I. übers. in Crells *chem. Annalen*. 1789. I. p. 65. Jo. Gottfr. Leonhardi *de salibus succineis*. Lipsi. 1775. 4. und in Macquer's *chym. Wörterb.* IV. S. 475. Wenzel von der *Verwandschaft der Körper*. S. 326.

Stein- und Braunkohlen u. s. w.

§. 2061.

Die *Steinkohlen* (Lithanthraces, Carbones fossiles) sind feste spröde schwarze undurchsichtige Körper ohne sonderlichen Geruch und Geschmack, specifisch schwerer als Wasser (1,270 bis 2,240). Einige derselben, die Schieferkohlen sind von blättrigem Bau und hinterlassen viel Asche; andere, die Pech- und Glanzkohlen, haben mehr Harz, sind von muschlichem Bruche, werden bei dem Brennen weich und backen zusammen, und hinterlassen wenig Asche. Sie sind nicht etwa blos Steine mit Erdharz durchdrungen, werden vom Wasser, Alkohol, Oelen, Kalilauge, nicht aufgelöset, und haben ihre besondere von der des Erdharzes verschiedene Mischung, wie man daraus sieht, dass sie ausser den gemeinen Producten der trocknen Destillation in dieser nicht Säure, sondern Ammoniak geben. Der Rückstand von der trocknen Destillation verhält sich, wie Holz-

Digitized by Google

kohle *). Schwefelkies u. a. Mineralien sind ihnen nur zufällig beigemengt und gehören nicht zu ihrer Mischung.

*) Das sogenannte *Abschwefeln* der Steinkohlen ist eine wahre Verkohlung derselben im Grossen. S. unten im *pract. Theile.*

§. 2062.

Tief in der Erde findet man an einigen Orten *erdharziges Holz*, nämlich halb verkohltes braun oder schwarzes Holz, mit Erdharze durchdrungen. Die *Braunkohle* ist eben solches Holz, nur mürber und zerreiblicher. Auch findet man *unterirdische Holzkohle*, die mit der künstlich bereiteten viel Aehnlichkeit hat, aber bei weitem nicht völlig verkohlt ist. Der *Torf* besteht aus Wurzeln der Sumpfpflanzen, die mit Erdharze durchdrungen sind.

Berichtigungen.

Seite 1391. Zeile 10. Statt *verbindet* lies *entbindet*
— 1396. Zeile 7. von unten lies: 1786.
— 1407. Zeile 5. von unten lies: *saurer metallischer*
— 1462. Zeile 5. lies: *als Gyps*
— 1472. Zeile 16. lies: *sobald das Blut nicht mehr die Bewegung in den lebendigen Gefässen erleidet*
— 1488. Zeile 16. lies: *Chymie*
— 1507. Zeile 5. lies: *roch*
— 1510. Zeile 7. lies: *Magensaft (Liquor gastricus)*
— 1519. Zeile 7. lies: *davon rühren die*
— 1525. Zeile 6. lies: *Crustr.*

Nachzutragende Berichtigungen.

Zum *ersten* Hefte.

Seite 167. Zeile 10. lies: *sulphur hydrogenatum.*

Zum *sechsten* Hefte.

Seite 1205. Zeile 7. statt: 80° lies 10°.

Digitized by Google

Inhalt

des ganzen theoretiſchen Theils.

Die Numer am Ende jeder Zeile zeigt den §. an.

Erſtes Heft.

Vorrede.

Erſtes Kapitel. Die Verſchiedenheit der Materien überhaupt 1

Zweites Kapitel. Wärme 101

Drittes Kapitel. Licht 153

Viertes Kapitel. Oxygene 162

Fünftes Kapitel. Salpeterſtoff 175

Sechſtes Kapitel. Atmoſphäriſche Luft 178

Siebentes Kapitel. Brennbare Stoffe 185

1. Hydrogene 189
2. Schwefel 195
   Hydrogenium ſulphuratum 201 326 b.
3. Phosphor 204
   Hydrogenium phosphoratum 211 330.

*

4. Kohle 214
Hydrogenium carbonatum 218
Demant 221
Achtes Kapitel. Waſſer 224

Zweites Heft.

Neuntes Kapitel. Salze überhaupt 239
Zehntes Kapitel. Säuren 256
Kohlenſäure 262
Schwefelſäure 269
Salpeterſäure 281
Salpeterhalbſäure 281
Oxydirter Salpeterſtoff 295
Salzſäure 298
Ueberſaure 301
Fluſsſäure 311
Phosphorſäure 315
Boraxſäure 319
Eilftes Kapitel. *Kalien* 322
Kali 325 332 ſulphuratum 326
Natrum 325 333 ſulphuratum 326
Pyrophorus 331
Ammoniak 334 338 ſulphuratum 337
Kalia hydroſulphurata 337 b.
Zwölftes Kapitel. *Erden* 340
Kieſelerde 348
Thonerde 355
Talkerde 363
Kalkerde 369

Digitized by Google

Schwererde 381
Strontionerde 388
Zirkonerde 396
Glycina 402
Yttererde. Im Nachtrage am dritten Heft.

Drittes Heft.

Dreizehntes Kapitel. Mittelfalze 406
Carbonica 413
Sulphurica 451
Sulphurofa 511
Nitrica 534
Muriatica 573
Oxydata 604
Fluorica 615
Phosphorica 641
Boracica 676

Viertes Heft.

Vierzehntes Kapitel. Metalle 698
Edle
Gold 814
Platina 844
Silber 864
Queckfilber 899

Fünftes Heft.

Unedle.
Kupfer 955
Eifen 1001

Digitized by Google

Zinn 1067
Blei 1105
Zink 1146
Wismuth 1176
Spiefsglanz 1201
Nickel 1237
Kobolt 1258
Arfenik 1285
Magnefium 1312
Uranium 1338
Titanium 1361
Tellurium 1381
Wolfram 1397
Molybdaena 1408
Chromium 1421
Mifchungen der Metalle 1434
Plumbago 1431

Sechstes Heft.

Funfzehntes Kapitel. Stoffe der organifchen Körper 1435

Erfter Abfchnitt. Die vegetabilifchen Stoffe.
I. Die entfernten Grundftoffe 1456
II. Die nächften — — 1575
Waffer 1473
Riechftoff 1474
Wefentliche Pflanzenfalze 1476
Weinfteinfäure 1480

Digitized by Google

Weinstein 1483
Sauerkleesäure 1509
Sauerkleesalz 1512
Citronensäure 1538
Apfelsäure 1545
Essigsäure 1551
Benzoesäure 1579
Gallussäure 1585
Gerbestoff 1593
(Kichererbsensäure 1598)
(Korksäure 1599)
Gemischte Pflanzensäuren 1605
Zucker 1606
Gummi 1614
Amylum 1619
Colla 1623
Eiweisstoff 1629
Fette Oele 1632
Seife 1648
Wachs 1659
Aetherische Oele 1664
Kampher 1676
Harze 1685
Gummiharze 1690
Federharz 1692
Einige andere Stoffe 1695
Fadiger Pflanzenstoff 1700

Gemischte vegetab. Stoffe
Mehl 1701
Wässrige Säfte 1702
Extracte 1704

Digitized by Google

Pigmente 1709
III. Die von ſelbſt erfolgende Entmiſchung der todten Vegetabilien 1721
Gährung. 1. Weingährung 1727
Wein 1731
Bier 1735
Alkohol 1738
Naphtha 1756
2. Saure Gährung 1771
Eſſig 1771
3. Fäulniſs 1783

Siebentes Heft.

Des funfzehnten Kapitels
Zweiter Abſchnitt. Die thieriſchen Stoffe,
I. Die entfernten Grundſtoffe der thieriſchen Körper 1800
Blauſäure 1815
II. Die nächſten 1833
Waſſer 1833
Riechſtoff 1835
Weſentliche Thierſalze 1836
Ameiſenſäure 1841
Raupenſäure 1844
Leim 1846
Faſerſtoff 1851
Eiweiſsſtoff 1856
Fett 1864

Digitized by Google

Fettsäure 1865
Aetherische Oele 1772
Ambra 1874
Harze 1876
Scharfer Stoff der span. Fliegen 1877
III. Bestandtheile der thierischen Körper.
A. Säfte
Blut 1878
Feuchtigkeit der Höhlen 1908
— — — — Saugadern 1909
Milch 1910 Butter 1912
Käse 1913 Molke 1914
Milchzucker 1915
Milchzuckersäure 1917
Milchsäure 1920
Galle 1928
Gallensteine 1938
Mucus 1943
Speichel 1948
Saft des Pancreas 1951
Magensaft 1952
Darmsaft 1957
Hautsalbe 1958
Thränen 1959
Gelenksaft 1964
Chylus 1967
Samen 1969
Eier der Vögel 1974
Amnische Feuchtigkeit 1977
Harn 1979
Harnsteine 2000
Ausdünstungsmaterie 2013

Digitized by Google

Koth 201[illegible]
Bibergeil Moſchus 2018
Eiter 2019
Pigmente 2021
B. Feſte Theile 2022
Knorpel, Sehnen 2023
Fleiſch 2024
Gehirn 2025
Knochen 2028
Hörner 2031
Schaalen 2036
Haare 2041
Federn 204[illegible]
Epidermis 2044
Seide 20[illegible]
IV. Die von ſelbſt erfolgende Entmiſchung der thieriſchen Körper. 2046
Anhang
Erdöle und Erdharze
Erdöl 2054
Naphtha 2056
Erdharz 2057
Bernſtein 2058
Bernſteinſäure 2060
Steinkohlen 20[illegible]

Zwei-

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google